Hobby Elektronica
&
Actueel IC-handboek

Naslagwerk over theorie en praktijk van de elektronica

eindredactie

Jos Verstraten

aanvulling
119

www.hobbyelektronica.nu

Vego VOF

Postbus 32.014, 6370 JA Landgraaf

CIP-GEGEVENS

Verstraten, Jos

Hobby Elektronica & Actueel IC-handboek

Groot praktijkboek voor de elektronicus met bouwhandleidingen, theoretische artikelen, componentengegevens en adressenlijsten

Losbladig, geïllustreerd
Trefwoord: elektronica

Uitgave
Vego VOF, Postbus 32.014, 6370 JA Landgraaf .... www.vego.nl
www.zoekelektronica.nl
www.hobbyelektronica.nu

Contact
E-mail .... vego_vof@compuserve.com
Telefoon: 045-533.22.00
Fax: 045-533.22.02

Elektronische pagina-opmaak
Vego VOF, Landgraaf .... www.vego.nl

POD-productie
CPF Landgraaf .... www.cpf-landgraaf.nl

Cover en ringband ontwerp
Design Studio Sensation, Haarlem .... www.ds-sensation.nl

ISBN
90-805610-4-5

NUR
468

SISO
663.1

DISCLAIMER
Samensteller en uitgever zijn zich volledig bewust van hun taak een zo betrouwbaar mogelijke uitgave te verzorgen. Voor eventueel in deze uitgave voorkomende onjuistheden kunnen zij echter geen aansprakelijkheid aanvaarden.

3/7

Grondbeginselen akoestiek en audio-techniek

Inhoud

3/7.9 Moderne car-audio technologie

(verschenen in de 119e aanvulling)

3/7.9

Moderne car-audio technologie

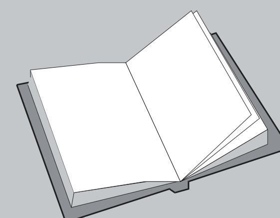
Inleiding

Surround sound en daverende beat in de auto
Het tijdperk waarin autoradio's relatief eenvoudige apparaten waren, is definitief verleden tijd. Surround sound en daverende beat in de auto is in, maar de techniek om goede surround sound in het vreemd gevormde interieur van een auto op te wekken is toch iets moeilijker dan deze die u toegepast in een rechthoekige woonkamer. Bovendien heeft u te maken met de beperkte voedingsspanning van de accu van maar 13,5 V, in plaats van de 230 V van het net. Een daverende beat-bas trekt dus uit deze lage voedingsspanning al snel piekstromen tot 30 A!
Dankzij de moderne technologie en wat geknutsel hoeft dat tóch geen probleem te zijn.

Van autoradio naar headunit
Moderne autoradio's worden "headunit's" genoemd, een bewijs dat u meer kan met zo'n apparaat dan alleen maar in stereo naar FM-zenders luisteren. Moderne headunit's, zoals voorgesteld in figuur 3/7.9-1, worden gekarakteriseerd door de volgende eigenschappen:
– geautomatiseerde bediening;
– afstandsbediening vanaf het stuur;
– geïntegreerde diefstalpreventie;
– uitgerust met uitgebreide DSP, digitale signaal processing;
– afspelen van Audio-CD's, MP3's en Surround Sound CD's;
– minstens vier line-uitgangen voor uitbreiding van de installatie;
– minstens 4 x 25 W effectief uitgangsvermogen;
– aansluitmogelijkheid voor een carkit voor uw mobiele telefoon.

DSP
DSP is het letterwoord voor "Digital Sound Processor". Zo'n processor zet de primaire analoge signalen om in digitale signalen waarop u nadien vervormingsvrij allerlei bewerkingen kunt uitvoeren. De vier voornaamste functies van de DSP zijn:
– cross-over filtering;

LEES OOK:
Hoofdstuk 3/7.2
Hoofdstuk 3/7.4
Hoofdstuk 3/7.5



– equaliser filtering;
– time-alignment;
– preset instellingen.



Figuur 3/7.9-1: Een moderne autoradio of headunit, zoals dit apparaat van Kenwood, is een échte audioprocessor geworden.

Cross-over filtering
Het totale audiobereik van 20 Hz tot 20 kHz kunt u hiermee opsplitsen in twee, drie of vier banden. U kunt dus een actief systeem maken door meerdere versterkers aan te sturen die ieder één gespecialiseerde luidspreker van vermogen voorzien. U kent de benamingen wel:
– subwoofers voor de heel lage frequenties;
– woofers voor de lage frequenties;
– midrangers voor het middengebied;
– tweeters voor de hoge frequenties.
Bij goede digitale cross-over's kunt u de scheidingsfrequentie, de versterking en de flanksteilheid van de filters instellen.

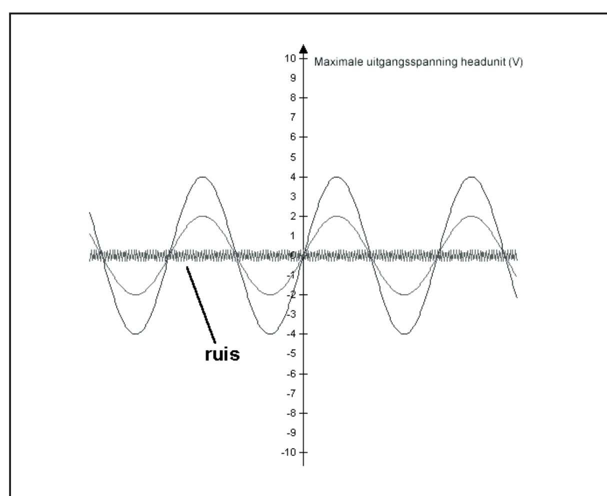
Equaliser filtering
Om een rechte frequentiekarakteristiek in de auto te krijgen is een equaliser geen overbodige luxe. Ongunstige plaatsing van de speakers en de slechte acoustische eigenschappen van het interieur zorgen voor demping en reflecties van bepaalde frequenties. Met een equaliser kunt u dit corrigeren. Er bestaan grafische en parametrische equalisers. Met een grafische equaliser kunt u een aantal vaste frequentiebanden verzwakken of versterken. Met een parametrische equaliser kunt u dit ook, maar bovendien kunt u de breedte van de frequentiebanden instellen, dus verbreden of versmallen.

Time-alignment
Omdat in een auto de subwoofer, de woofers, de midrangers en de tweeters soms op acoustisch zeer onlogische plaatsen worden opgesteld, ontstaan looptijdverschillen. Het geluid lijkt dan te springen tussen woofer en tweeter, terwijl het eigenlijk vanuit één bron zou moeten komen om een goed stereobeeld te geven. Ook kan het gebeuren dat het sublaag achterin blijft "hangen" of "te laat" klinkt. Met de time-alignment functie van de DSP kunt u per speaker de looptijd van het signaal instellen, soms op de centimeter nauwkeurig.

Preset instellingen
Omdat het instellen van een DSP een zeer tijdrovende zaak is, hebben de fabrikanten een aantal preset's gedefinieerd met mooie namen zoals "rock", "pop" "jazz", "classic" of genoemd naar een ruimte zoals "hall", "stadium", "club". Meestal geven deze preset's echter niet het gewenste resultaat.

Line-uitgangen
Om van een autoradio een écht surround sound systeem te maken moet de headunit zijn voorzien van minstens vier line-uitgangen, waarop u externe versterkers en eventueel filters kunt aansluiten. Hoewel audio line-uitgangen meestal een spanning van 0,75 V afgeven, treft

u in headunit's steeds vaker zogenaamde "high-output" uitgangen aan. De maximale uitgangsspanning van zo'n high-output line-out is 4 V. Het voordeel van deze hoge lijnspanning is een verbetering van de signaal/ruis-verhouding. In figuur 3/7.9-2 ziet u hoe dat werkt.



Figuur 3/7.9-2: Hoe hoger de uitgangsspanning van de line-uitgangen, hoe minder last u heeft van de per definitie in ieder elektronisch systeem aanwezige ruis.

Subwoofer line-uitgang

Voor échte surround sound effecten moet u een headunit aanschaffen die, naast de vier line-uitgangen, ook nog eens een subwoofer uitgang heeft. Dit is een mono-uitgang die intern wordt gefilterd, zodat alleen de allerlaagste frequenties worden doorgekoppeld. Meestal kunt u, alweer dank zij de DSP, de scheidingsfrequentie en de versterking zeer nauwkeurig instellen.

Uitgangsvermogen

De meeste headunit's hebben een ingebouwde vierkanaals versterker met een vermogen per kanaal van 35 W tot 60 W. Er zijn echter zoveel definities van "vermogen" in omloop, dat deze getallen erg weinig zeggen. De enige échte vermogensspecificatie is deze van het zogenaamde effectieve vermogen P_{eff} of P_{rms}. Dit is de natuurkundige invulling van het begrip "elektrisch vermogen" en in feite zou iemand alle fabrikanten van eindversterkers moeten verplichten alleen het effectieve vermogen bij een bepaalde vervorming en bij een bepaalde belasting te specificeren.
Als u in de technische specificaties van de headunit niets leest over brugversterkers, kunt u er van uitgaan dat het maximale vermogen per kanaal in luidsprekers van 4 Ω slechts 4,5 W_{rms} per kanaal kan bedragen. Immers, een autoradio wordt gevoed uit de 13,5 V accuspanning en uit die 13,5 V kan per definitie niet meer vermogen in 4 Ω worden gegenereerd dan 4,5 W_{rms}!
Staat er wél iets over brugversterkers in de documentatie, dan betekent dit dat het maximale vermogen in principe vier maal hoger kan zijn, dus 4 x 4,5 W_{rms} = 18 W_{rms}.

Extra versterkers

Inleiding

Een normale autoradio levert dus bij een aanvaardbare vervorming van 1 % maximaal 4 x 18 W_{rms} aan 4 Ω luidsprekers. Dat lijkt heel wat, maar een auto in niet te vergelijken met een normale woonkamer. Er is immers behoorlijk veel achtergrondgeluid van de motor, de wind en de banden. Voor een goed geluid heeft u écht wel wat meer vermogen nodig dan die 4 x 18 W_{rms}. Vandaar dat er losse eindversterkers op de markt zijn, die gevoed worden uit de accuspanning,

aangesloten worden op de line-uitgangen van uw headunit en door het toepassen van speciale spanningsverdubbelende technieken meer vermogen uit die 13,5 V van uw accu halen.

Warmteverdeling

Een tweede groot voordeel van het gebruik van een extra versterker is dat de warmte beter wordt verdeeld. Een headunit heeft, per definitie, een beperkt volume. Hij moet immers in het dashboard van uw auto passen. Belast u de vier versterkers maximaal, dan wordt er heel wat warmte ontwikkeld in de behuizing. Dat komt de levensduur van de elektronica niet ten goede. Elektronische onderdelen die warm worden zetten immers uit en krimpen nadien weer als de radio wordt uitgeschakeld. Dat continu uitzetten en krimpen veroorzaakt mechanische spanningen, die tot gevolg kunnen hebben dat de componenten defect geraken. Als u de headunit met slechts twee luidsprekers belast en de overige kanalen overlaat aan een externe versterker zal uw autoradio aanzienlijk koeler blijven en een langer leven hebben.

Voorbeeld

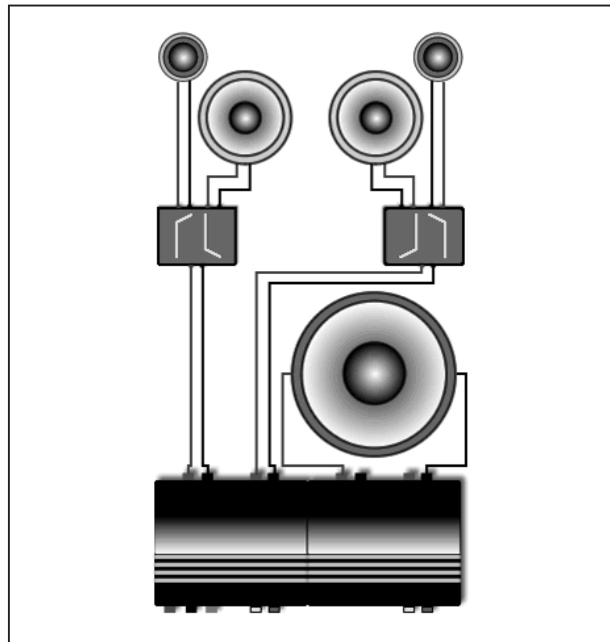
De meeste externe versterkers hebben vier kanalen die 50 W_{rms} leveren aan luidsprekers van 4 Ω. Een voorbeeld van zo'n externe versterker is de in figuur 3/7.9-3 voorgestelde RA5004 van Infinity. De vier versterkers kunnen in brug worden geschakeld, waardoor het vermogen stijgt tot 300 W_{rms} aan 4 Ω. De prijs van deze versterker bedraagt € 240,00.

Een eenvoudig systeem

Met één externe versterker en uw headunit kunt u volgens figuur 3/7.9-4 een eenvoudig surround systeem samenstellen. Uw headunit wordt gebruikt voor het voeden van de twee front speakers. De rear speakers en de subwoofer worden gevoed uit de extra versterker. Omdat een subwoofer veel vermogen nodig heeft, worden twee van de versterkers in brug geschakeld en voeden deze luidspreker.

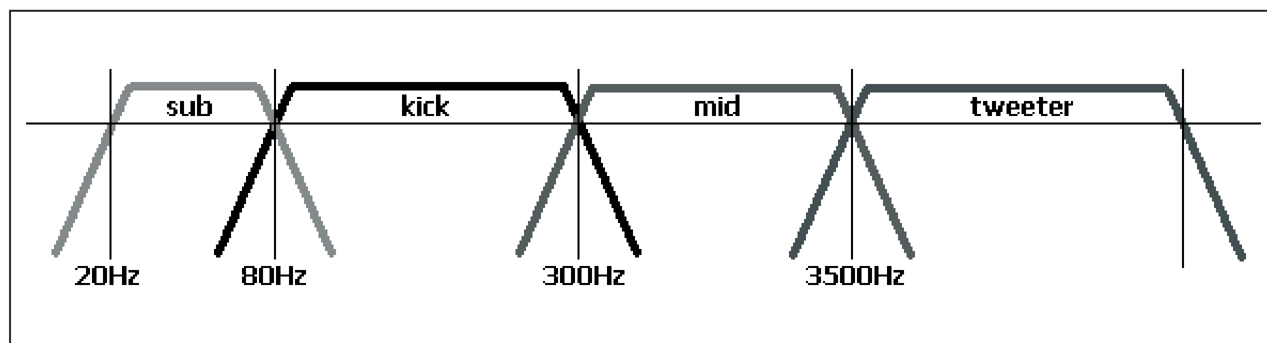


Figuur 3/7.9-3: Een voorbeeld van een vierkanaals externe versterker die 4 x 50 W_{rms} kan leveren aan luidsprekers van 4 Ω.



Figuur 3/7.9-4: Een extra versterker voedt de twee achterste luidsprekers en de subwoofer.

7.9 Moderne car-audio technologie



Figuur 3/7.9-5: De standaard frequentiebanden voor de vier soorten luidsprekers.

Afregeling van de versterker
Op een goede versterker zit een aantal instelpunten, zoals voor de versterking en de highpass en lowpass filters. Met de versterkingafregeling past u de ingangsgevoeligheid van de versterker aan het uitgangsniveau van de headunit aan. Een algemeen geldende regel is dat u de versterking van de extra versterker zo laag mogelijk afregelt.
De afregelprocedure is als volgt:
– zet alle versterkingsregelingen op minimaal;
– zet de headunit op 80 % van het maximale volume;
– versterkingen opendraaien tot er hoorbare vervorming optreedt;
– versterkingen terugdraaien tot de vervorming verdwijnt.

Luidsprekers

Inleiding
Luidsprekers zetten het elektrisch signaal op de uitgang van een versterker om in een variërende luchtdruk. Uw oren zetten deze drukgolven om in het geluid zoals wij dat interpreteren. Uw oren zijn, als het goed is, in staat frequenties van 20 Hz tot 20.000 Hz te interpreteren. Een en ander is echter in hoge mate afhankelijk van uw leeftijd. Maar, met gaat er in het algemeen van uit dat de luidsprekers van uw systeem alle frequenties tussen deze twee grenzen moeten weergeven. Helaas is dit niet mogelijk met slechts één luidspreker, zodat het frequentiespectrum in drie of vier banden wordt ingedeeld, zie figuur 3/7.9-5.
Verschillende typen luidsprekers hebben ieder een specifiek frequentiebereik:
– subwoofer:
20 Hz tot 80 Hz;
– kickbass woofer:
80 Hz tot 300 Hz;
– mid woofer of midranger:
300 Hz tot 3,5 kHz;
– tweeter:
3,5 kHz tot 20 kHz.

Filters
Het volledige audiospectrum moet dus worden opgesplitst in een aantal frequentiebanden en daar heeft u filters voor nodig. De exacte kantel- of scheidingsfrequentie en de flanksteilheid van het filter hangen helemaal af van de gebruikte speakers. Vanwege ruimtegebrek en allerlei inbouwbeperkingen wordt er in de auto meestal een breedbandige tweeweg luidsprekerset gebruikt voor de front en rear speakers, aangevuld met één subwoofer.

Plaatsing tweeter

Probeer altijd de luidsprekers die op één versterker zijn aangesloten zo dicht mogelijk bij elkaar te plaatsen, dit voorkomt faseverschillen, veroorzaakt door looptijdverschillen. Faseverschil uit zich meestal in flinke dippen in de frequentiekarakteristiek, u “mist” een deel van het frequentiespectrum vanwege uitdoving van bepaalde frequenties en het stereobeeld klopt niet meer. Een tweeter moet dus zo dicht mogelijk bij de midranger van hetzelfde kanaal worden geplaatst.

Composet’s

Een tweeweg luidsprekerset heet in car-audio kringen een “composet”. Dergelijke set’s zijn kant en klaar te koop en bestaan uit een tweeweg scheidingsfilter, een breedbandige midranger en een tweeter. In figuur 3/7.9-6 is als voorbeeld model X-6.2 van Xircuit voorgesteld. Deze set kan 120 W_{rms} aan en kost ongeveer € 200,00. Dergelijke composet’s kunt u inbouwen in de portieren van uw auto, zie figuur 3/7.9-7.



Figuur 3/7.9-6: De composet X-6.2 van Xircuit.



Figuur 3/7.9-7: Inbouw van een composet in het portier van uw auto.

De subwoofer

Voor een moderne geluidsweergave in de auto zijn ze onmisbaar: subwoofers. Ze verzorgen de weergave tussen 20 Hz en 80 Hz. Er zijn twee typen subwoofers in de handel. DVC betekent “Dual Voice Coil”, er zitten dan twee spoelen in de subwoofer, SVC betekent “Single Voice Coil”, met één enkele spoel per subwoofer. In het algemeen kunt u stellen dat de basweergave recht evenredig is met de diameter van de luidspreker. In figuur 3/7.9-8 is een typische subwoofer voorgesteld, model X-12 van Xircuit. Deze DVC subwoofer heeft een conusdiameter van 30 cm en kan 2 x 300 W_{rms} verwerken met zijn twee spoelen van 4 Ω. Een dergelijke luidspreker kost ongeveer € 120,00.

De behuizing van de subwoofer

Een subwoofer moet absoluut in een gesloten box worden ingebouwd. Simpelweg monteren in een gat in de hoedenplank heeft weinig zin. Maak de box van 22 mm dikke MDF platen, die volledig luchtdicht worden verlijmd. In de box moet u dempingsmateriaal toepassen.

7.9 Moderne car-audio technologie



Figuur 3/7.9-8: De subwoofer X-12 van Xircuit.

Software waarmee u de afmetingen van een box kunt berekenen, geeft de netto inhoud als uitkomst voor het volume en houdt geen rekening met demping. Demping vergroot de netto inhoud en wel met een deelfactor 1,2 voor synthetische wol en een deelfactor 1,1 voor Pritex noppenschuim. Geeft uw software een netto volume van 30 liter aan en gebruikt u synthetische wol als dempingsmateriaal, dan kunt u de inhoud verlagen tot 30 / 1,2 = 25 liter.
Gebruik nooit isolatie glaswol van de bouwmarkten, de vezels hiervan kunnen de subwoofer beschadigen. Ook schuimrubber noppenschuim heeft andere acoustische eigenschappen dan Pritex noppenschuim, gebruik hiervan is daarom nutteloos.
Stop de gehele box vol met het dempingsmateriaal en druk het materiaal stevig aan, maar zorg dat de wooferconus niet geraakt wordt.
In figuur 3/7.9-9 is een ideale situatie voorgesteld, waarbij de subwoofer in een grote gesloten box is gemonteerd en opgesteld in de kofferruimte van een bestelauto. Wij raden u ten stelligste aan de conus af te sluiten met een bijpassend metalen front, zodat de kwetsbare conus tegen beschadigingen wordt beschermd.

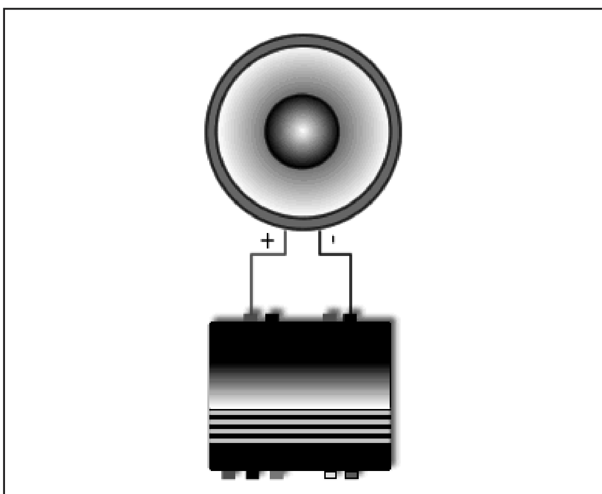


Figuur 3/7.9-9: De montage van een subwoofer in de kofferruimte van een bestelauto.

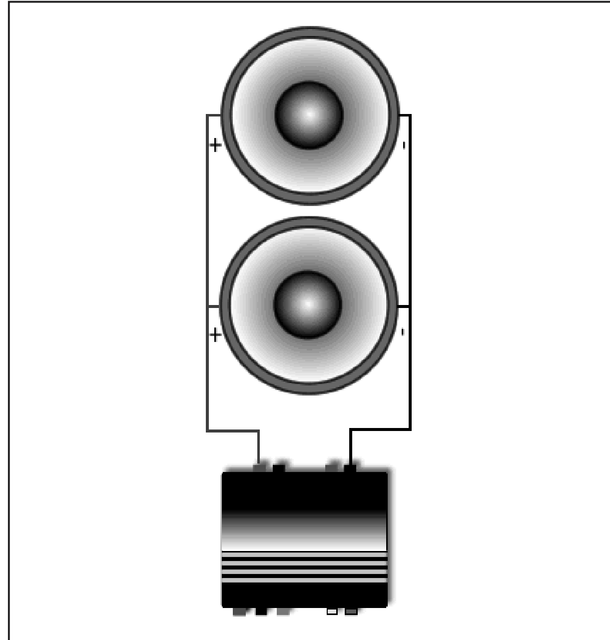
Aansluiten van de subwoofer op de extra versterker
Omdat een subwoofer in een gesloten behuizing een zeer laag rendement heeft, zult u een dergelijke luidspreker altijd op twee in brug geschakelde versterkers moeten aansluiten. Hierbij speelt de aanpassing een belangrijke rol. Als in de specificaties van uw versterkers staat vermeld dat het uitgangsvermogen 50 W_{rms} bedraagt in 4 Ω, dan moet u zich daar ook aan houden. Aansluiten op een luidspreker met een lagere of hogere impedantie heeft tot gevolg dat óf het maximale vermogen aanmerkelijk daalt óf de versterker een te grote belasting moet verwerken en gaat vervormen óf om de haverklap de thermische beveiliging doorslaat.
Wat betreft dit aspect hebben DVC subwoofers het voordeel dat u de twee spreekspoelen in serie of in parallel kunt schakelen om de juiste aanpassing te verkrijgen.
Let er echter wél op dat iedere deelversterker van een brugschakeling slechts de halve impedantie van de luidspreker “ziet”. Als u dus een luidspreker van 4 Ω

aansluit op twee gebrugde versterkers, dat "ziet" iedere versterker een impedantie van slechts 2 Ω.
In de figuren 3/7.9-10 tot en met -12 zijn drie mogelijkheden voorgesteld.

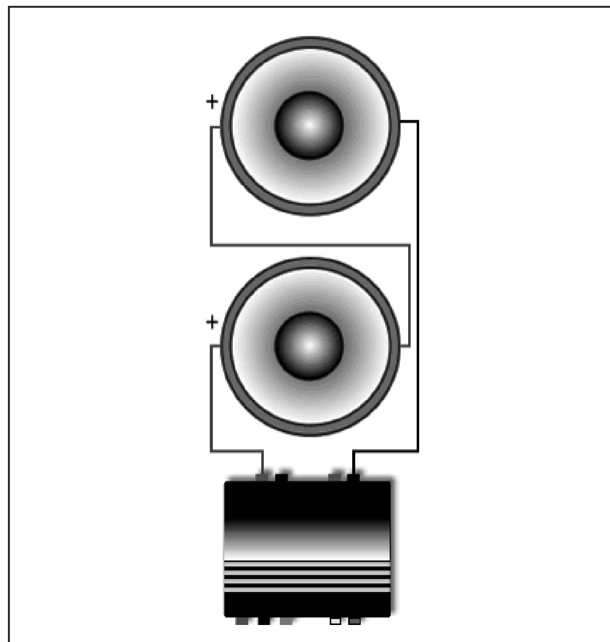
- Enkele spreekspoel op versterker
  De twee delen van de gebrugde versterker zien de helft van de luidsprekerimpedantie, een luidspeker van 4 Ω belast dus iedere versterker van de brug met 2 Ω.
- Dubbele spreekspoel in parallel
  In dit voorbeeld "ziet" iedere versterker van de brug een impedantie van slechts 1 Ω als de spreekspoelen een impedantie van 4 Ω hebben. Let op de juiste polariteit van de spreekspoelen: de twee plussen en de twee minnen worden doorverbonden.
- Dubbele spreekspoel in serie
  In dit schema "ziet" iedere versterker de impedantie van één spreekspoel. Als de spreekspoelen een impedantie van 4 Ω hebben, worden beide versterkers dus afgesloten met 4 Ω. Let ook nu op de juiste verbinding van de twee spreekspoelen: plus aan min.



Figuur 3/7.9-10: Een subwoofer met één spreekspoel.



Figuur 3/7.9-11: De twee spreekspoelen staan nu parallel, iedere versterker wordt met 1/4 van de luidspekerimpedantie belast.



Figuur 3/7.9-12: De twee spreekspoelen staan in serie, iedere versterker wordt met 1/1 van de luidspekerimpedantie belast.

7.9 Moderne car-audio technologie

Tabel draaddikten t.o.v. totaal opgenomen stroom en kabellengte								
Kabellengte [m]	Stroomopname [A]							
	0-20	20-35	35-50	50-65	65-85	85-105	105-125	125-150
0 - 1,0	4	6	8	10	16	16	25	35
1,1 - 1,8	6	8	10	10	16	16	25	35
1,9 - 2,5	6	10	10	16	25	25	25	35
2,6 - 3,3	8	10	16	25	25	35	35	35
3,4 - 4,0	8	16	16	25	35	35	50	50
4,1 - 4,8	10	16	25	25	35	35	50	50
4,9 - 5,6	10	16	25	25	35	35	50	50
5,7 - 7,1	10	25	25	35	50	50	50	50
	draaddikte [mm²]							

Figuur 3/7.9-13: De relatie tussen kabellengte, opgenomen stroom en kabeldoorsnede.

Bekabeling

Inleiding
De bekabeling is een belangrijk onderdeel van uw car-audio installatie. U moet drie soorten kabels aanbrengen:
– de voedingskabel;
– de signaalkabels;
– de luidsprekerkabels.

Voedingskabel
De voedingskabel verbindt uw headunit en extra versterker(s) met de accu. De accu levert een spanning van gemiddeld 13,4 V, met als gevolg dat zelfs de relatief kleine vermogens van uw car-audio installatie grote stromen vergen. Door deze kabel vloeien dus zeer hoge stromen en u moet dan ook rekening houden met de veiligheidsaspecten. Het interieur van uw auto is zeer brandbaar en het zou niet de eerste keer zijn dat een auto volledig uitbrandt met als oorzaak een kortsluiting die een voedingskabel tot gloeiens toe verhit. Om de hoofdvoedingskabel te beveiligen tegen kortsluiting, monteert u op maximaal 40 cm van de accu een inline-zekering van de juiste waarde.

De doorsnede van de voedingskabel bepaalt u aan de hand van de totaal opgenomen stroom van de versterkers en andere apparaten van de installatie. Een headunit verbruikt maximaal ongeveer 5 A, de stroomopname van extra versterkers is uiteraard afhankelijk van het vermogen. Als u rekening houdt met een gemiddeld rendement van 60 % van de eindversterkers, dan kunt u stellen dat u per 10 W_{rms} afgegeven vermogen moet rekenen met een stroomopname van 1,33 A. Als u dus een extra versterker van 4 x 50 W_{rms} in uw installatie opneemt, verbruikt dit apparaat bij maximale belasting 20 x 1,33 A = 26,60 A. De totale stroomopname van uw car-audio installatie bedraagt dus meer dan 30 A, een stroom die uw meterkast in uw woning volledig op tilt zou slaan.
De doorsnede van de voedingskabel is afhankelijk van de totaal te transporteren stroom, maar ook van de kabellengte. Een kabel heeft immers een bepaalde soortelijke weerstand en hoe langer de kabel, hoe meer spanningsverlies er optreedt over de kabel. Uit de tabel van figuur 3/7.9-13 kunt u de noodzakelijke kabeldoorsnede in mm^2 afleiden.

7.9 Moderne car-audio technologie

Tabel waarde hoofdzekering t.o.v. draaddoorsnede											
draaddoorsnede [mm²]	0,5	1,5	2,5	4	6	8	10	16	25	35	50
maximale waarde zekering [A]	6	15	20	25	40	50	60	80	125	175	250

Figuur 3/7.9-14: De relatie tussen de doorsnede van de voedingskabel en de noodzakelijke hoofdzekering.

In het genoemde voorbeeld met een stroomopname van 31,6 A en een geschatte afstand tussen accu en plaats van de versterker van 2 m moet uw voedingskabel dus een doorsnede hebben van 10 mm^2.

De hoofdzekering

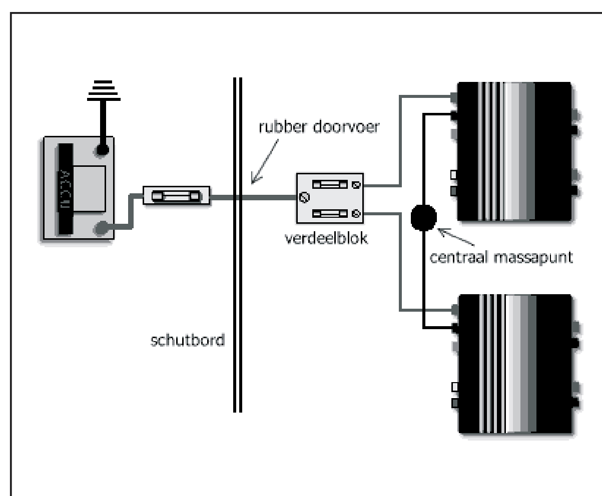
De inline-zekering tussen accu en voedingskabel van uw car-audio installatie moet een bepaalde, genormaliseerde waarde hebben. De waarde van de zekering hangt volgens de tabel van figuur 3/7.9-14 af van de doorsnede van de voedingskabel. In het behandelde voorbeeld heeft de voedingskabel een doorsnede van 10 mm^2 en moet u dus een zekering van 60 A toepassen.

Gedecentraliseerde voeding

Als u meer dan één extra versterker in uw installatie opneemt is het verstandig het schema van figuur 3/7.9-15 toe te passen. De voedingskabel gaat naar een verdeelblokje, waar u een aantal extra groepenzekeringen monteert, die ieder één eindversterker zekeren. Van dit verdeelblokje kunt u dan met dunnere voedingskabels naar de diverse onderdelen van uw car-audio installatie bedraden.

Centraal massapunt

Om storingen vanuit de andere verbruikers, zoals dynamo, motormanagement en relais te voorkomen, moet u een centraal massapunt maken. Dit is één punt op de carosserie, het liefst zo dicht mogelijk bij de versterker(s), waar u alle massaverbindingen aansluit op het chassis van uw auto. Meestal vormt de headunit hierop een uitzondering, die heeft z'n massapunt immers achter het dashboard. Mocht u ondanks alle voorzorgsmaatregelen toch nog storing hebben, dan is het proberen waard ook uw radio te aarden op dit centrale massapunt van de versterkers.



Figuur 3/7.9-15: Het toepassen van een verdeelblokje voor het voeden van de diverse onderdelen van uw installatie.

Luidsprekerkabels

In een auto is het niet noodzakelijk exotische luidsprekerkabels te gebruiken. Gewone 2,5 mm^2 voldoet uitstekend voor composet's of fullrange luidspre-

kers. Voor uw subwoofer moet u dikkere kabel gebruiken, maar 6 mm^2 voldoet, rekening houdende met de minimale bedradingslengte tussen versterker en subwoofer, uitstekend.

Signaalkabels
Het relatief kleine line-signaal vanuit de headunit is erg gevoelig voor storingen. Daarom is gebruik van een dubbele afgeschermde kabel geen luxe. Bij een dergelijke kabel is iedere signaalader afgeschermd en zit de volledige kabel nog eens in een afschermingskous. Klankmatig is er geen verschil tussen verschillende kabels en is de winst van hele dure exotische kabels minimaal. Let wel op de kwaliteit van de gebruikte pluggen, deze moeten gedurende een lange tijd in sterk wisselende omstandigheden (temperatuur, vocht) altijd een goed contact geven.

Ligging
Om invloeden van kabels onderling te onderdrukken is het slim om de voedingskabel links, signaalkabels in het midden en luidsprekerkabels rechts in de auto te leggen. Probeer te vermijden dat voeding-, signaal- en luidsprekerkabels dicht tegen elkaar liggen, elkaar kruisen geeft geen problemen. In figuur 3/7.9-16 ziet u hoe u de volledige bedrading van uw car-audio installatie bijvoorbeeld onder de achterbank kunt verbergen.

De connectoren

Inleiding
De meeste headset merken leveren tegenwoordig autoradio's met gestandaardiseerde ISO-connectoren. Dat is een gestandaardiseerd systeem, waarmee vrijwel alle elektrische onderdelen in uw auto met elkaar worden verbonden. In het kader van car-audio zijn de A-, B- en C-block connectoren van het ISO-systeem van belang.

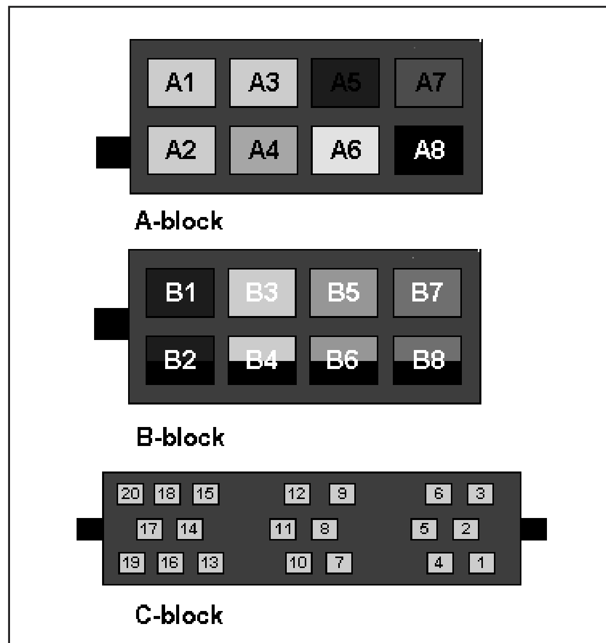


Figuur 3/7.9-16: De bedrading kunt u bijvoorbeeld wegwerken onder de achterbank.

– Het ISO A-block verbindt alle voedingsspanningen;
– het ISO B-block levert de uitgangen van de diverse audio-kanalen;
– het ISO C-block levert de signalen voor cd-wisselaar, line-out, carkit en CAN-bus.

In figuur 3/7.9-17 zijn de aansluitgegevens van deze drie connectoren voorgesteld, getekend vanaf de achterzijde. Het zwarte blokje aan de zijkant is de vergrendel-clip.

7.9 Moderne car-audio technologie



Figuur 3/7.9-17: De aansluitgegevens van de drie van belang zijnde ISO-connectoren.

Aansluitingen A-block
- A1: telefoon mute/toerental pulse;
- A2: afstandsbediening/massa;
- A3: afstandsbediening;
- A4: oranje, permanente 12 V in;
- A5: blauw, geschakelde 12 V uitgang;
- A6: geel/zwart, verlichting en aan/uit-toets;
- A7: rood, geschakelde 12 V in;
- A8: zwart (bruin), massa.

Aansluitingen B-block
- B1: blauw, + rechts achter;
- B2: blauw/zwart, - rechts achter;
- B3: grijs, + rechts voor;
- B4: grijs/zwart, - rechts voor;
- B5: groen, + links voor;
- B6: groen/zwart, - links voor;
- B7: bruin, + links achter;
- B8: bruin/zwart, - links achter.

Aansluitingen C-block
- C1: line-out links achter;
- C2: line-out massa;
- C3: line-out rechts achter;
- C4: line-out links voor;
- C5: antenne/remote +12 V uit;
- C6: line out rechts voor;
- C7: -;
- C8: -;
- C9: -;
- C10: -;
- C11: phone in;
- C12: phone in massa;
- C13: cd id;
- C14: -;
- C15: massa;
- C16: +12 V continu;
- C17: +12 V geschakeld;
- C18: CD-changer line-in massa;
- C19: CD-changer line-in L;
- C20: CD-changer line-in R.

Let op!
Ondanks het gegeven dat de ISO-connector officieel is gestandaardiseerd, zult u in de praktijk helaas een heleboel uitzonderingen aantreffen. Lees dus steeds goed de documentatie van uw headset door!

De voeding

Inleiding
Bij gebruik van één of meerdere flinke versterkers wordt er heel veel van uw accu gevergd. De stroomopname van een car-audio installatie is hoog, samen met alle andere verbruikers erbij zal de accu moeite hebben om de spanning boven de 12 V te houden. Dit uit zich vaak in het knipperen van de verlichting op de maat van de muziek. Voor het geluid heeft het ook gevolgen, de dynamiek wordt minder en het sublaag klinkt niet strak. Wanneer de versterker meer dan

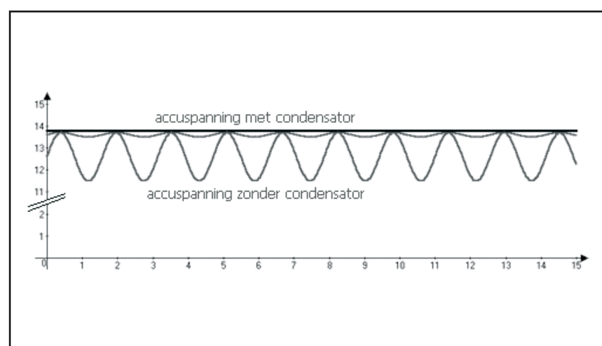
7.9 Moderne car-audio technologie

250 W_{rms} levert is een extra condensator over de accu geen overbodige luxe. Nu hebben wij het hier niet over de in elektronische schakelingen standaard aan te treffen elco's van maximaal 2.200 µF. Wil zo'n condensator over een zware auto-accu enig effect sorteren, dan moet u denken aan waarden van minstens 1 F! Dergelijke condensatoren zijn écht op de markt, zie figuur 3/7.9-18, maar u betaalt er wél een sappige € 100,00 voor!



Figuur 3/7.9-18: Een 1 F condensator met extreem lage impedantie van New Soland.

Deze condensator, type NS1000c van New Soland, heeft een inwendige weerstand van maximaal 1 mΩ bij 25 °C en 120 Hz. Dat is heel wat minder dan de inwendige weerstand van uw auto-accu en het gevolg is dat de enorme stroompieken die diepe bassen van uw accu vragen nu door de parallel geschakelde condensator worden geleverd. Het effect op de accuspanning is voorgesteld in figuur 3/7.9-19. Zonder extra condensator zal iedere stroompiek die aan de subwoofer wordt geleverd tot gevolg hebben dat de accuspanning heel even met 1 V á 2 V zakt. Mét condensator doet deze spanningsdaling zich niet voor en kunt u uw bassen op vol vermogen door uw auto-interieur (en de straat) laten schallen. Op de foto van figuur 3/7.9-18 ziet u drie zeven-segment display's in de condensator. Deze geven de spanning over de elco digitaal weer met een resolutie van 0,1 V.



Figuur 3/7.9-19: Het effect van het parallel schakelen van de elco over uw accu op de accuspanning.

Montage van de elco

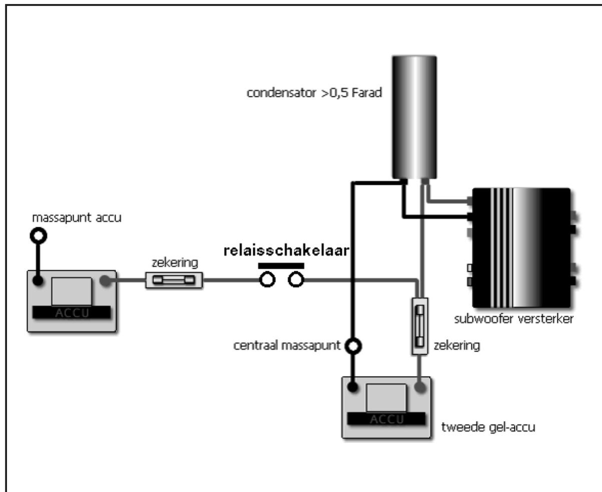
Monteer de condensator zo dicht mogelijk (ca. 10 cm) bij de grootste stroomverbruiker. Meestal is dit de versterker die de subwoofer(s) aanstuurt.

Een tweede accu

Wilt u continu erg hard spelen met stilstaande motor en een versterkervermogen van meer dan 250 W, dan is het aan te bevelen een tweede accu te installeren. Erg geschikt voor dit doel zijn gel-accu's, omdat ze niet kunnen lekken en er geen schadelijke gassen uit ontsnappen. U monteert zo'n gel-accu parallel aan de standaard accu, eventueel gescheiden door een relais, zodat de gel-accu geen stroom hoeft te leveren aan de startmotor. Hierdoor neemt de levensduur toe. Het zware relais (contactstroom minstens 100 A) wordt ingeschakeld door een extra schakelaar,

7.9 Moderne car-audio technologie

waarmee u uw car-audio installatie inschakelt. In figuur 3/7.9-20 is getekend hoe de voeding voor uw car-audio installatie er dan komt uit te zien.



Figuur 3/7.9-20: Door het toevoegen van een tweede accu wordt uw hoofd-accu niet belast door uw car-audio installatie.

Opmerking

De gegevens voor dit hoofdstuk werden onder andere verzameld van de site van R. van Gameren, www.12vhifi.nl. Op deze site treft u ook links aan naar de bekendste fabrikanten van headset's, versterkers, condensatoren en subwoofers.

3/97.13

De op-amp als functiegenerator

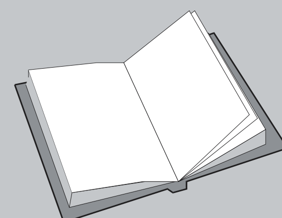
Een functiegenerator
De functiegenerator is het eerste experiment, waarbij we twee operationele versterkers inschakelen en waarvoor het dus nodig is dat twee 741 experimenteerprintjes ter beschikking staan.
Een functiegenerator is een schakeling, die diverse signaalvormen kan opwekken. In de meest eenvoudige uitvoering, zoals besproken in dit experiment, levert de schakeling driehoek- en blokvormige signalen. Meer uitgebreide schakelingen, zoals ingebouwd in de diverse in de handel zijnde functiegeneratoren, leveren daarnaast ook nog eens sinussen, zaagtanden en pulsen.

De basisschakeling
De basisschakeling, getekend in figuur 3/97.13-1, is opgebouwd uit twee reeds bekende trappen. U herkent ongetwijfeld de comparator met hysteresis rond operationele versterker IC1 en de integrator rond IC2. Beide schakelingen hebben we besproken in de hoofdstukken 3/97.12 en 3/97.9.
De comparator levert de stuurspanning voor de integrator, de integrator levert de ingangsspanning voor de comparator. We hebben dus te maken met een rondgekoppeld systeem: de uitgang stuurt de ingang en deze terugkoppeling veroorzaakt het opwekken van een periodiek terugkerende spanning. Anders gezegd: door de terugkoppeling zal de schakeling gaan oscilleren.

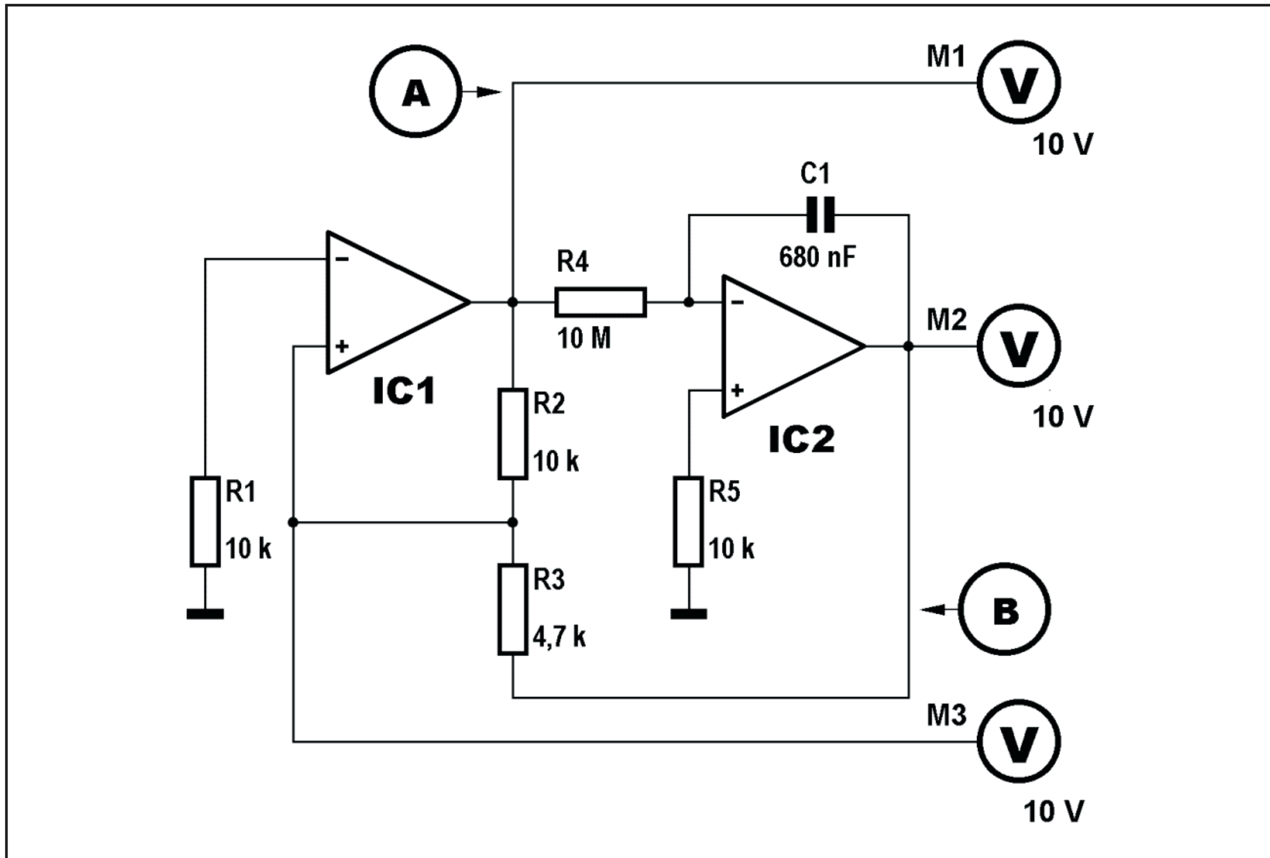
De basisschakeling op de experimenteerprinten
Laten we het schakelingetje opbouwen op twee experimenteerprintjes volgens de bedradingstekening van figuur 3/97.13-2. Als we de trainer met de netspanning verbinden, stellen we vast dat op de uitgang van de schakeling een driehoekvormige spanning ontstaat (meter M2), terwijl op de uitgang van de eerste op-amp (meter M1) een blokvormige spanning verschijnt.

De werking van de schakeling
De werking van deze schakeling wordt verklaard aan de hand van de grafieken uit de figuren 3/97.13-3 en 3/97.13-4.

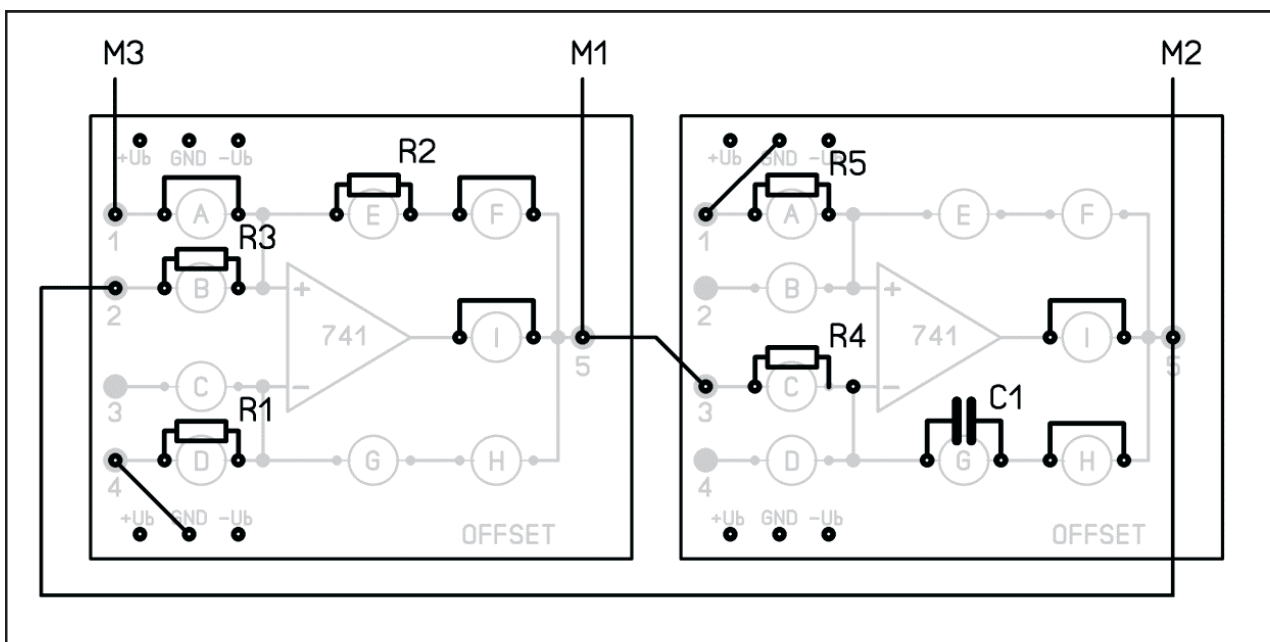
LEES OOK:
Hoofdstuk 3/12.8
Hoofdstuk 6/6.7



97.13 De op-amp als functiegenerator



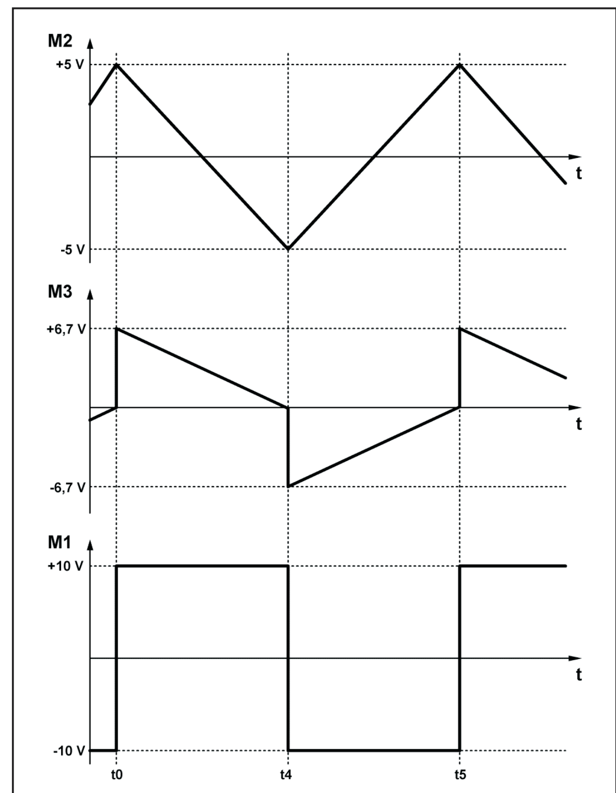
Figuur 3/97.13-1: Het basisschema van een functiegenerator.



Figuur 3/97.13-2: De basisschakeling van een functiegenerator op twee experimenteerprinten.

97.13 De op-amp als functiegenerator

Belangrijk voor het begrijpen van de werking is dat de positieve ingang van IC1 is verbonden met het knooppunt van twee weerstanden R2 en R3. Weerstand R2 gaat naar de uitgang van de comparator, weerstand R3 naar de uitgang van de integrator. Beide weerstanden vormen een spanningsdeler en het zal duidelijk zijn dat de spanning op de positieve ingang van de comparator zowel door de uitgangsspanning van de comparator als door de uitgangsspanning van de integrator wordt bepaald.
Bovendien moeten we voor ogen houden dat de negatieve ingang van de comparator via R1 is verbonden met de massa. Hieruit kunnen we afleiden dat de uitgang van de comparator omschakelt van de ene naar de andere voedingsspanning op het moment dat de spanning op de positieve ingang (dus het knooppunt R2 - R3) gelijk wordt aan nul volt.
Laat ons aannemen dat de spanning op de uitgang van de comparator op een bepaald moment t0 gelijk is aan +10 V. Laat ons verder aannemen (waarom volgt later) dat de uitgang van de integrator zich op hetzelfde moment op een spanning van +5 V bevindt. We kunnen nu de spanning op de positieve ingang van de comparator berekenen. We weten immers de waarden van beide weerstanden R2 en R3, want R2 is gelijk aan tweemaal de waarde van R3. Bovendien weten we dat over de serieschakeling van beide weerstanden een spanning staat van 5 V. Punt A staat immers op +10 V en punt B is, zo hebben we verondersteld, +5 V. Het spanningsverschil van 5 V staat over in totaal 15 kΩ (we ronden de praktische waarde van R3 maar even af naar 5 kΩ). Nu weten we uit de wet van Ohm, dat de spanningen over in serie geschakelde weerstanden zich verhouden zoals de deelweerstanden.



Figuur 3/97.13-3: Het verloop van de spanningen op de belangrijkste punten van de schakeling.

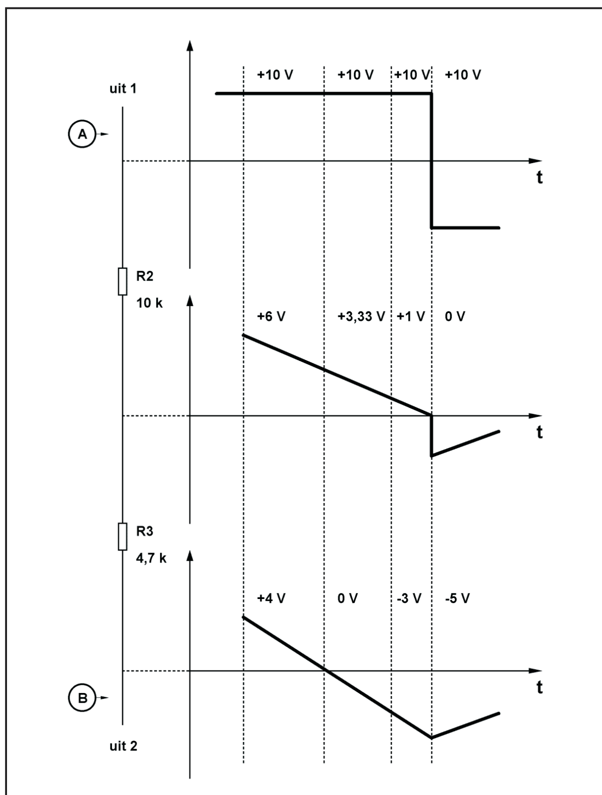
Met andere woorden: over R2 valt dubbel zoveel spanning dan over R3. Even nadenken leert dat de totale spanning van 5 V zich dus verdeelt in ongeveer 3,4 V over R2 en ongeveer 1,7 V over R3. De positieve ingang van de comparator staat bijgevolg op een spanning van +6,7 V, de som van de +5 V op punt B en de 1,7 V spanningsval over R3.

Wat gebeurt er verder?

De ingang van de integrator wordt gestuurd met een positieve spanning van +10 V. Uit een van de vorige experimenten weten we dat de schakeling hierop reageert door het lineair laten dalen van

97.13 De op-amp als functiegenerator

de uitgangsspanning. Nu zijn zowel R4 als C1 vrij groot, die daling gaat dus erg langzaam en we kunnen het proces op onze meetinstrumenten volgen. Het dalen van de uitgangsspanning heeft tot gevolg dat ook de spanning op de positieve ingang van IC1 gaat dalen. In figuur 3/97.13-4 hebben we dat getekend. Als de uitgangsspanning van de integrator gedaald is tot - 3 V, staat er nog een positieve spanning van 1 V op de comparator. Deze spanning nadert dus wel langzaam maar zeker het omschakelpunt van de comparator, namelijk nul volt (negatieve ingang comparator is immers nul volt). We kunnen dan ook precies bepalen, wanneer de comparator zal omklappen.



Figuur 3/97.13-4: Gedetailleerde grafische verklaring van het spanningsverloop op de positieve ingang van de comparator.

Als de uitgang van de integrator is gedaald tot -5 V, verdeelt de totale spanning over R2 - R3 zich zo dat het knooppunt op nul volt staat.
Op dit tijdstip t4 slaat de comparator om, de uitgangsspanning wordt gelijk aan de negatieve voedingsspanning. De spanningsverdeling over R2 en R3 wijzigt zich dan drastisch. Punt A springt naar -10 V, punt B staat op -5 V. Over beide weerstanden staat 5 V, het knooppunt komt op een spanning van -6,5 V. De uitgangsspanning van de integrator gaat nu stijgen. Deze schakeling wordt nu immers uit een negatieve spanning van -10 V gevoed.
Een en ander heeft tot gevolg dat de spanning op de positieve ingang van de comparator nu weer gaat stijgen. Op tijdstip t5 is de uitgang van de integrator gestegen tot +5 V, het knooppunt van R2 en R3 komt op massapotentiaal, de comparator slaat weer om.
De functiegenerator heeft één cyclus doorlopen, de volgende cyclus start.

Conclusie
Het samenwerken van integrator en comparator levert een schakeling op die continu een driehoek en een blok opwekt. De frequentie van die signalen wordt bepaald door de waarde van R4 en C1. Hoe kleiner beide onderdelen, hoe sneller de condensator zich zal op- en ontladen en hoe hoger de frequentie van de uitgangssignalen.
In de praktijk schakelt men C1 met een draaischakelaar om naar waarden die 10, 100 of 1.000 maal groter of kleiner zijn. Dat is de bereikenschakelaar van de frequentie. Door R4 als potentiometer met schaalverdeling uit te voeren kan men in ieder bereik de frequentie een factor 10 variëren.

97.13 De op-amp als functiegenerator

Opmerking
De door ons opgebouwde schakeling zit tegenwoordig in één IC'tje. Het IC XR2207, bijvoorbeeld, gebruikt in de functiegenerator van de analoge trainer, is zo'n samengesteld IC.

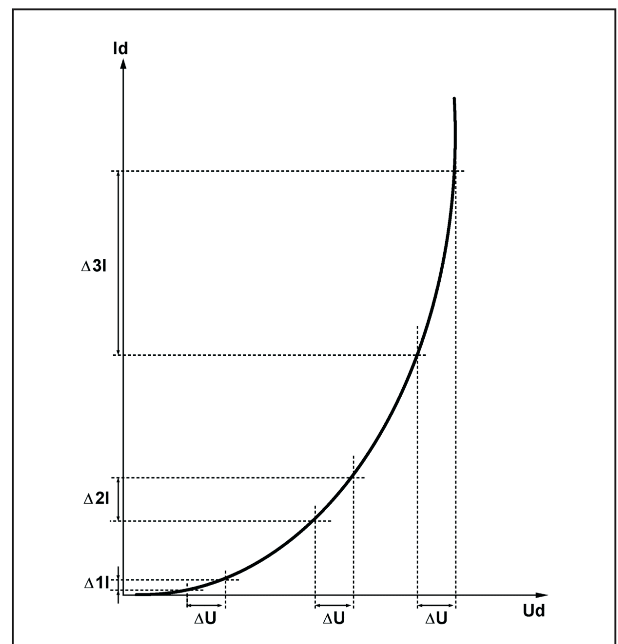
Vervolgens...
In het volgende experiment gaan we verklaren hoe deze schakeling zó uitgebreid kan worden, dat ze in staat is ook nog eens sinusvormige spanningen op te wekken.

97.13 De op-amp als functiegenerator

3/97.14

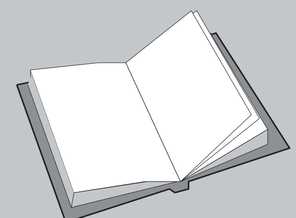
De op-amp met niet-lineaire terugkoppeling

Niet-lineaire terugkoppeling, de basis van sinus uitbreiding
Tot nu toe hebben we bijna steeds een terugkoppeling tussen uit- en ingangen van de op-amp aangebracht, opgebouwd uit één weerstand. Zo'n terugkoppeling noemt men lineair, omdat hij dezelfde terugkoppelingsfactor oplevert voor gelijk welke spanningsgrootte aan in- of uitgang. Een weerstand van 1 kΩ is immers een weerstand van 1 kΩ. Nu bestaan er echter ook niet-lineaire onderdelen. Dat zijn componenten waarvan de weerstandswaarde afhankelijk is van de grootte van de spanning over het onderdeel, of van de grootte van de stroom door het onderdeel.
De gewone siliciumdiode, zoals de 1N914 of 1N4148, is een typisch voorbeeld van een niet-lineair element. Dat kunnen we aantonen aan de hand van de stroom/spanning-karakteristiek, getekend in figuur 3/97.14-1. Deze grafiek geeft het verband tussen de spanning over de diode en de stroom die als gevolg van het aanleggen van deze spanning door het onderdeel gaat lopen. Dit verband is niet lineair. Als de spanning klein is (ongeveer 0,1 V) dan loopt er een zeer lage stroom door de diode. Als we de spanning verdubbelen, dan stellen we vast dat de stroom meer dan verdubbelt.



Figuur 3/97.14-1: Het verband tussen de spanning over en de stroom door een diode is niet-lineair.

LEES OOK:
Hoofdstuk 3/12.4
Hoofdstuk 3/12.8
Hoofdstuk 6/6.7

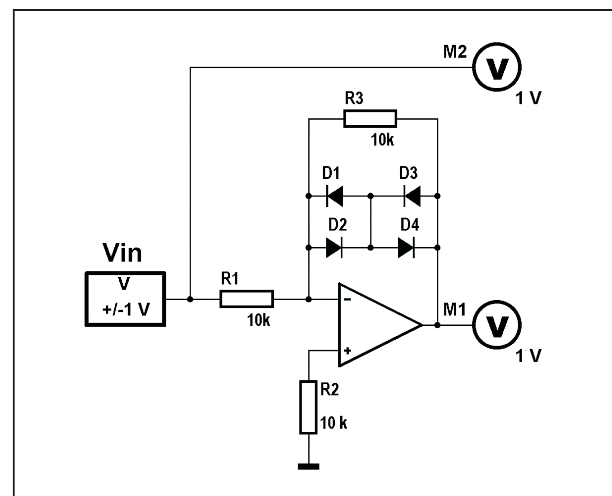


97.14 De op-amp met niet-lineaire terugkoppeling

Zouden we een spanning van 1 V over de diode zetten, dan zouden we vaststellen dat de stroom zeker een factor 1.000 groter zou worden, waardoor het onderdeel dadelijk zou smelten. Wat betekent dat niet lineaire verband? Uit de samenhang tussen spanning en stroom kunnen we de inwendige weerstand van het onderdeel afleiden. De weerstand wordt immers door de wet van Ohm gegeven als het resultaat van het delen van de spanning door de stroom. In figuur 3/97.14-1 hebben we op de spanning-as op drie plaatsen een gelijk spanningsgebied ΔV afgemeten. We kunnen dan op de stroom-as aflezen hoeveel de stroom door de diode varieert als we de spanning met Δ V laten stijgen. Hieruit blijkt dat de stroomvariatie Δ1 veel kleiner is dan Δ2. Uit de wet van Ohm volgt dat de inwendige weerstand van de diode wordt gegeven door:
Ri = ΔV / ΔI
Een kleine stroomvariatie voor een bepaalde spanningsvariatie ΔV komt dus overeen met een hoge inwendige weerstand. Een grote stroomvariatie voor dezelfde spanningsvariatie ΔV komt overeen met een lage inwendige weerstand.

Conclusie
Als we de spanning over een diode laten stijgen van 0 V tot 0,6 V, varieert de inwendige weerstand tussen bijna oneindig tot bijna nul. Van deze eigenschap kunnen we gebruik maken voor het opbouwen van een niet-lineaire terugkoppeling bij een op-amp.

Het schema
Het schema is getekend in figuur 3/97.14-2. De ingangsspanning wordt aangeboden aan de inverterende ingang. Tussen deze ingang en de uitgang is een netwerkje opgenomen, opgebouwd uit een vaste weerstand R3 en vier dioden. Het schema voldoet aan de basisopzet van een inverterende versterker.

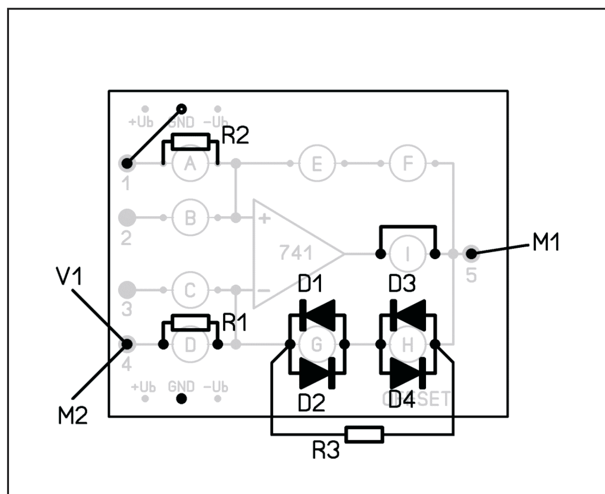


Figuur 3/97.14-2: Het schema van een op-amp met niet-lineaire terugkoppeling.

De praktijk
Dit experiment kan volgens figuur 3/97.14-3 opgebouwd worden op de proefprint. Op de ingang wordt een van de spanningsbronnen aangesloten, geschakeld op het ±1 V bereik. De ingang en de uitgang gaan naar spanningsmeters, geschakeld op het ±1 V bereik.

Hoe de uitgang reageert op de ingang
We kunnen nu het verband tussen in- en uitgangsspanning opmeten en in een tabel verwerken, zie figuur 3/97.14-4. We laten de ingangsspanning in stappen van 0,1 V stijgen en meten telkens de uitgangsspanning. De resultaten van deze metingen kunnen we in een grafiek uittekenen, volgens figuur 3/97.14-5. De horizontale as geeft de ingangsspanning, de verticale as de uitgangsspanning.

97.14 De op-amp met niet-lineaire terugkoppeling

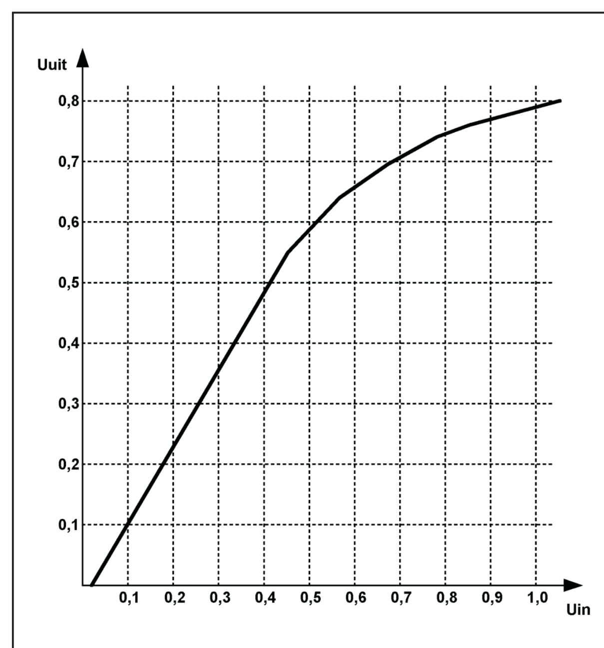


Figuur 3/97.14-3: De schakeling op onze experimenteerprint.

Vin	Vuit
0 V	0 V
+0,1 V	-0,1 V
+0,2 V	-0,2 V
+0,3 V	-0,3 V
+0,4 V	-0,4 V
+0,5 V	-0,48 V
+0,6 V	-0,58 V
+0,7 V	-0,65 V
+0,8 V	-0,70 V
+0,9 V	-0,72 V
+1,0 V	-0.75 V

Figuur 3/97.14-4: Het verband tussen in- en uitgangsspanning, weergegeven op een numerieke manier.

Dit verband is, zoals te verwachten was, niet lineair. Voor kleine ingangsspanningen stijgt de uitgangsspanning lineair. Een verdubbeling van V_{in} heeft een verdubbeling van V_{uit} tot gevolg. Voor ingangsspanningen boven 0,6 V gaat dat echter niet meer op. De uitgangsspanning stijgt dan minder snel voor gelijke spanningsstijgingen aan de ingang.



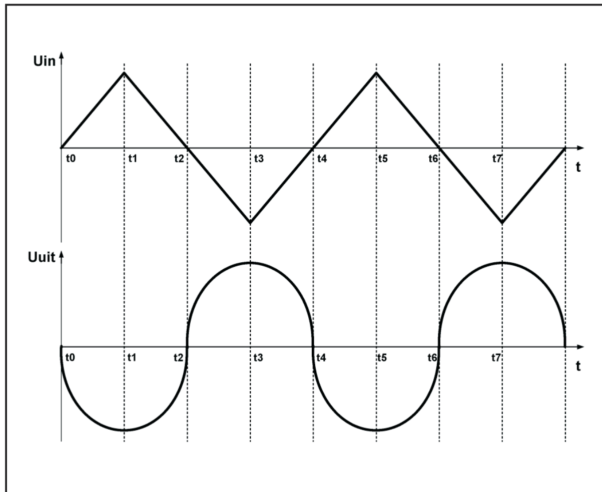
Figuur 3/97.14-5: De resultaten van figuur 3/97.14-4, maar nu in een grafiek weergegeven.

Een pseudo-sinus

Als we onze verbeelding even aan het werk zetten, doet het grafiekje van figuur 3/97.14-5 ons ergens aan denken. Inderdaad, een sinusspanning verloopt ongeveer volgens hetzelfde patroon. Figuur 3/97.14-5 geeft niets anders weer dan het verloop van één kwart van de periode van een sinus.

We hebben dus een zeer eenvoudige driehoek-naar-sinus-omvormer gebouwd die we in principe achter de functiegenerator uit hoofdstuk 3/97.13 kunnen schakelen. Het volstaat op de ingang van de omvormer een driehoek aan te sluiten met een top-tot-top waarde van 2 V (zie figuur 3/97.14-6) om op de uitgang een sinus te krijgen met een top-tot-top waarde van 1,5 V.

97.14 De op-amp met niet-lineaire terugkoppeling



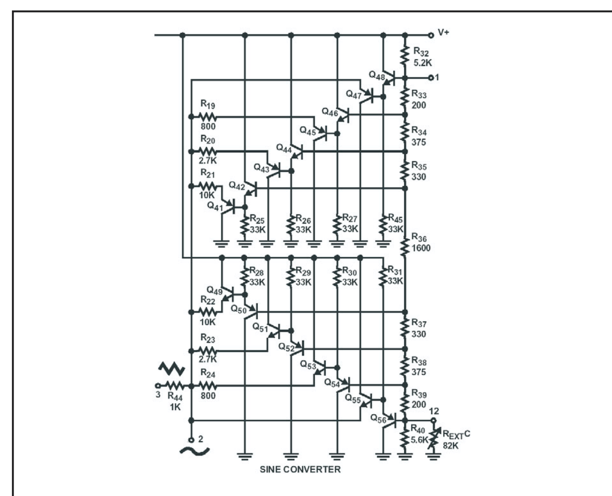
Figuur 3/97.14-6: Een driehoek op de ingang levert een “sinus” aan de uitgang.

Hoe werkt deze schakeling?

Simpel: voor kleine ingangsspanningen zijn de dioden in de terugkoppeling niet actief. De versterking van de schakeling wordt bepaald door de verhouding van R1 tot R3. Beide weerstanden zijn even groot, de versterkingsfactor is 1.
Als de ingangsspanning stijgt wordt de versterking van de schakeling niet meer alleen bepaald door de weerstandsverhouding, maar ook door de dalende weerstand van de dioden. De weerstand in de terugkoppeling daalt, de versterking wordt kleiner, de stijging van de uitgangsspanning wordt kleiner. De uitgangsspanning wordt dus “afgetopt”, met als gevolg dat de driehoek wordt omgezet in iets dat op een sinus lijkt.

Eenvoudig, maar met beperkingen

In de praktijk kleven er nogal wat bezwaren aan deze simpele driehoek-naar-sinus-omzetter. Het belangrijkste bezwaar is de relatief hoge vervorming. De schakeling van figuur 3/97.14-2 levert een sinus met minimaal 2 % vervorming en dat is veel te veel om in de praktijk bruikbaar te zijn. Een tweede bezwaar is dat de goede werking van de schakeling volledig afhankelijk is van de grootte van de driehoeksspanning op de ingang. Zou deze iets groter of iets kleiner worden, dan werkt de omzetter of niet meer, of gaat de sinusvervorming erg hoog worden.
Vandaar dat men in de praktijk veel ingewikkelder schakelingen gebruikt, die echter wel op dit principe berusten. In plaats van één terugkoppeltak met vier dioden bouwt men dan een heel netwerk op met weerstanden en soms wel tientallen dioden, die voor een zeer nauwkeurige omzetting van driehoek in sinus zorgen. Met deze schakelingen kan men sinussen met een vervorming van enige tienden procent opwekken.
Om u een indruk te geven van de complexiteit van dergelijke schakelingen hebben wij de driehoek-naar-sinus omzetter in de ICL8038, een functiegenerator-IC van Intersil, in figuur 3/97.14-7 voorgesteld.



Figuur 3/97.14-7: In het IC ICL8038 wordt deze schakeling toegepast voor het omzetten van de driehoek in een sinus.

97.14 De op-amp met niet-lineaire terugkoppeling

De combinatie van weerstanden en dioden is nu vervangen door een ingewikkeld netwerk van weerstanden en transistoren, dat echter dezelfde functie vervult.

Naarmate de driehoekvormige spanning aan de ingang stijgt, gaan steeds meer transistoren geleiden, waardoor de versterking van de schakeling afneemt en de driehoek vrij nauwkeurig in een sinus wordt omgezet.

97.14 De op-amp met niet-lineaire terugkoppeling

4/6

Microcomputer techniek

Inhoud

4/6.7.8

Chip als “Homesystem”

Inleiding
We gaan onze woning automatiseren met Chip. Belangrijke factoren daarbij zijn de tijd en de temperatuur zowel binnen als buiten, onder andere om de kachel aan of uit te kunnen zetten afhankelijk van temperatuur en tijd. De tijd heeft alles te maken met de klok van Chip en daar kunnen we, dankzij hoofdstuk 4/6.7.7, mee “lezen en schrijven”. Ook willen we graag weten of het al donker genoeg is om de lamp aan de doen of dat de lamp juist uit kan. Ons “Chip Homesystem” combineert al deze zaken (en meer) in een juist verband en maakt ons leven iets makkelijker. Bovendien wordt geld bespaard omdat de verwarming niet onnodig aanstaat.

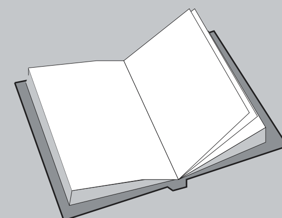
Elektronische temperatuursensor
De temperatuursensor is gebaseerd op de KTY10-6. Dat is een PTC met een nominale weerstand (±1 %) van 2 kΩ bij 25 °C. In de tabel van figuur 4/6.7.8-1 staan de weerstandswaarden voor enkele temperaturen. Let trouwens wel op de 6 in het typenummer want een ander getal duidt op een andere nominale weerstandswaarde.

Het schema
Het schema van de temperatuurmeter is getekend in figuur 4/6.7.8-2. Er zijn twee sensoren noodzakelijk, een voor het buiten-temperatuurbereik van -20 °C tot +40 °C en een voor het binnen-temperatuurbereik van 0 °C tot +40 °C.

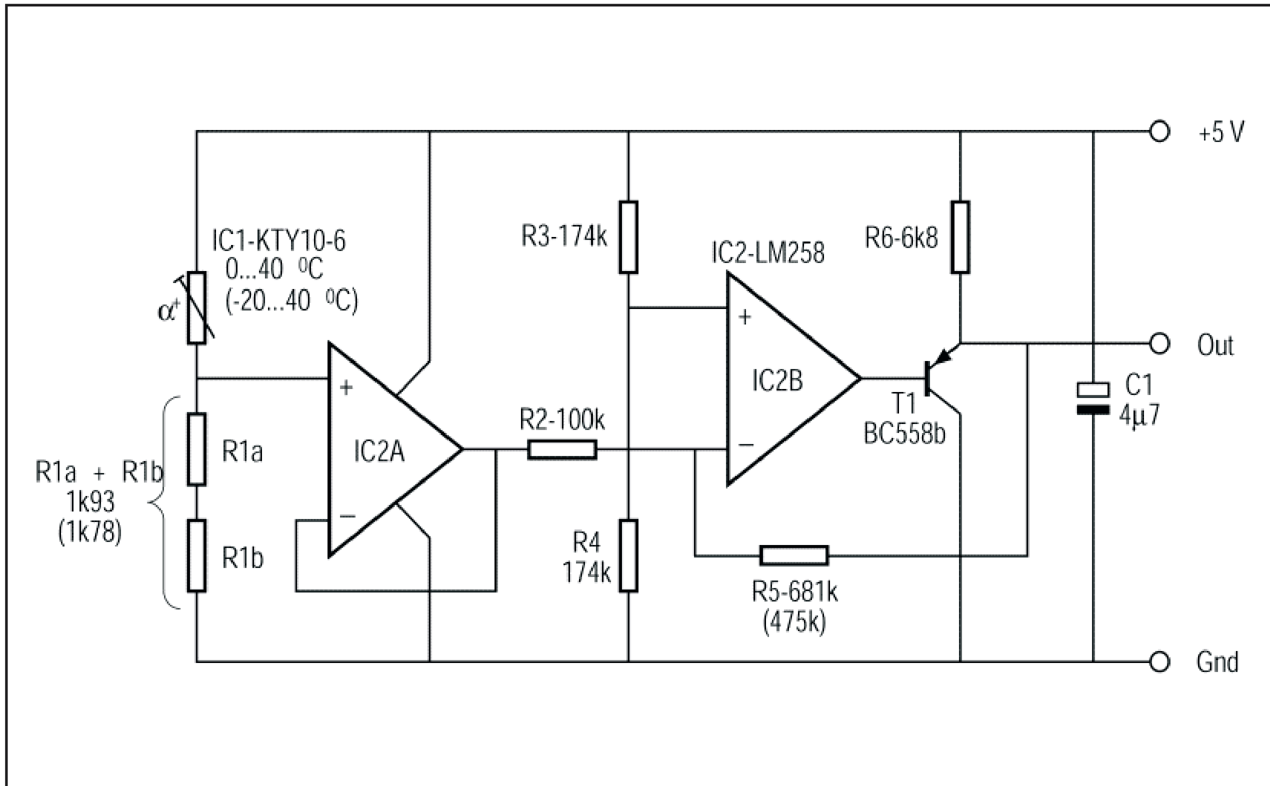
Temp °C	KTY10-6 weerstand in Ω
-20	1.387
-10	1.513
0	1.645
10	1.783
20	1.926
30	2.075
40	2.230

Figuur 4/6.7.8-1: Weerstand van de KTY10-6 sensor bij verschillende temperaturen.

LEES OOK:
Hoofdstuk 4/6.7.1
Hoofdstuk 4/6.7.2
Hoofdstuk 4/6.7.3
Hoofdstuk 4/6.7.7
www.vego.nl/chip



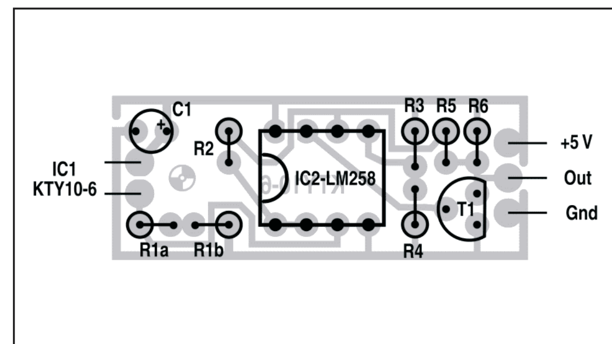
6.7 Chip, een zelfbouw computertje



Figuur 4/6.7.8-2: Het schema van de temperatuursensor.

De sensors zijn identiek op twee weerstandswaarden na, tussen de haakjes zijn die voor de buitensensor opgenomen. In wezen is de sensor in een brugschakeling opgenomen, waarbij het spanningsverschil in de brug wordt versterkt. Het IC (LM258) heeft als uitgangstrap een NPN-emittervolger. Om het spanningsbereik van de uitgang groter te maken, is T1 opgenomen.
De "middentemperatuur" voor de binnensensor is +20 °C en voor de buitensensor +10 °C. De brug is dan in evenwicht (zie ook de tabel van figuur 4/6.7.8-1) en de uitgangsspanning is de halve voedingsspanning. De sensor is bij Chip vrij ongevoelig voor schommelingen in de voedingsspanning en, omdat slechts een deel van de temperatuur/weerstand-curve van de KTY10-6 wordt gebruikt, vrijwel lineair.

De bouw van de schakeling
Figuur 4/6.7.8-3, op de laatste pagina van dit hoofdstuk, laat de print zien en figuur 4/6.7.8-4 de componentenopstelling. Gebruik bij voorkeur 1 % metaalfilm weerstanden, die zijn het minst temperatuurgevoelig. Om de sensor zo klein mogelijk te maken zijn alle weerstanden rechtop gemonteerd.



Figuur 4/6.7.8-4: De componentenopstelling van de temperatuursensor.

6.7 Chip, een zelfbouw computertje

ONDERDELENLIJST

WEERSTANDEN, 1/4 W, 5 %

R1	1,93 kΩ
R1’	1,78 kΩ
R2	100 kΩ
R3,R4	174 kΩ
R5	681 kΩ
R5’	475 kΩ
R6	6,8 kΩ

CONDENSATOREN

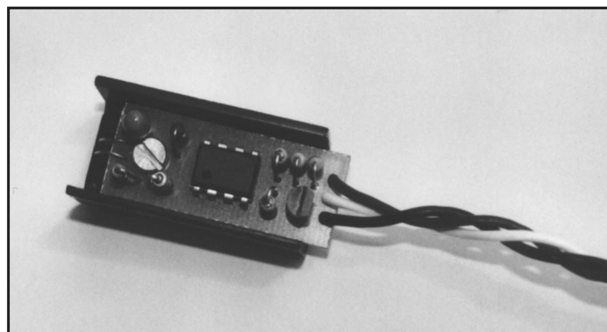
C1	4,7 µF	16 V printelco

HALFGELEIDERS

T1	BC558B
IC1	KTY10-6
IC2	LM258

De montage van de print

Het printje past in het U-vormig koelelement voor TO-220 halfgeleiders, zie figuur 4/6.7.8-5. De sensor wordt aan zijn draden omgebogen zodat hij vlak op de soldeerzijde ligt. Aan de aansluitkant komt als afstandstuk tussen de print en het koelelement een strookje epoxy en dan wordt het printje met een M3 boutje in het koelelement vastgezet, waarbij de sensor wordt vastgeklemd tussen de print en de koelvin. De lengte van het sensorsnoer is niet kritisch, bij onze opstelling was dat voor de buitensensor circa 5 meter.



Figuur 4/6.7.8-5: De montage van de sensor en de print.

Opmerking

Het is mogelijk voor de binnensensor een LM358 (0 °C tot 70 °C) te gebruiken. Dat kan ook voor de buitensensor, als men het printje binnenskamers houdt en de sensor via een snoertje verbindt. De LM258 heeft namelijk een groter temperatuurbereik (-25 °C tot +85 °C).

Meten van de binnentemperatuur

De listing van figuur 4/6.7.8-6 toont het programma Tempin.asm om de, door de binnensensor op input 1, gemeten waarde om te rekenen naar °C en op het display te zetten. Heel aardig is dat kan worden afgetrokken door op te tellen. Het schalen van de waarde is heel eenvoudig door Chip’s 16 bit vermenigvuldig- en deelinstructies.

Meten van de buitentemperatuur

Het programma Tempout.asm voor de buitensensor, voorgesteld in figuur 4/6.7.8-7, is iets ingewikkelder omdat nu natuurlijk ook een negatieve temperatuur mogelijk is.

6.7 Chip, een zelfbouw computertje

```
; Listing Tempin.asm
;
main     skip out f = 0
         call tempin
         jp main
;
; tempin, subroutine to measure interior temperature with kty 10-6
; chip temp-in sensor connected to input 1
;
tempin   res out f       ; reset seconds flag
         p = tempin1     ; point to text
         ld 0,f          ; load display
         v0 = ana 1      ; get raw temperature
         v0 + c6         ; subtract 3a (temp @ 0 øC) by adding c6
         p = a-stack     ; point to a-stack
         v1 = 18         ; scaling factor is 18h/53h
         v0 * v1 to mp   ; multiply by 18...
         v1 = 53
         v0 = mp/v1      ; and divide by 53
         v0 to 3dec mp   ; convert to decimals
         p + 1           ; point to tens
         ld b,c          ; load display
         ret
tempin1  asciz "Temp in  =    oC"
; note: change 6F (o) in hexfile into LCD degree sign
```

Figuur 4/6.7.8-6: De listing van Tempin.asm.

Als dat het geval is, wordt een minteken op het display gezet en wordt de absolute waarde van de temperatuur genomen.

Nauwkeurigheid

Door de initiële nauwkeurigheid van de KTY10-6 en de 1 % metaalfilmweerstanden in de sensorschakeling zal de temperatuur vrij goed kloppen. Als dat niet het geval is, is het "ijken" van de sensor een interessant klusje voor een regenachtige zondag.

De hardware van het "Chip Homesystem"

In figuur 4/6.7.8-8 is de hardware van ons "Chip Homesystem" voorgesteld. Op output 0 is via een schakeltransistor een relais aangesloten voor sturing van een schemerlamp. Op output 1 een identieke schakeling voor sturing van een alarmlamp en een luide buzzer. Tenslotte is servo 1 beschikbaar om de kachel uit of aan te zetten. Het is niet mogelijk om voor de kachelbediening een standaard recept te geven omdat dat per geval kan verschillen. Bij ons bleek de draaiknop van de radiatorkraan een pal in te drukken of los te laten. Op de kraan hebben we een hefboomconstructie gemonteerd waarbij de servo via de hefboom de pal indrukt of loslaat. Belangrijk is wel, dat de pal door de servo helemaal wordt ingedrukt of losgelaten.

6.7 Chip, een zelfbouw computertje

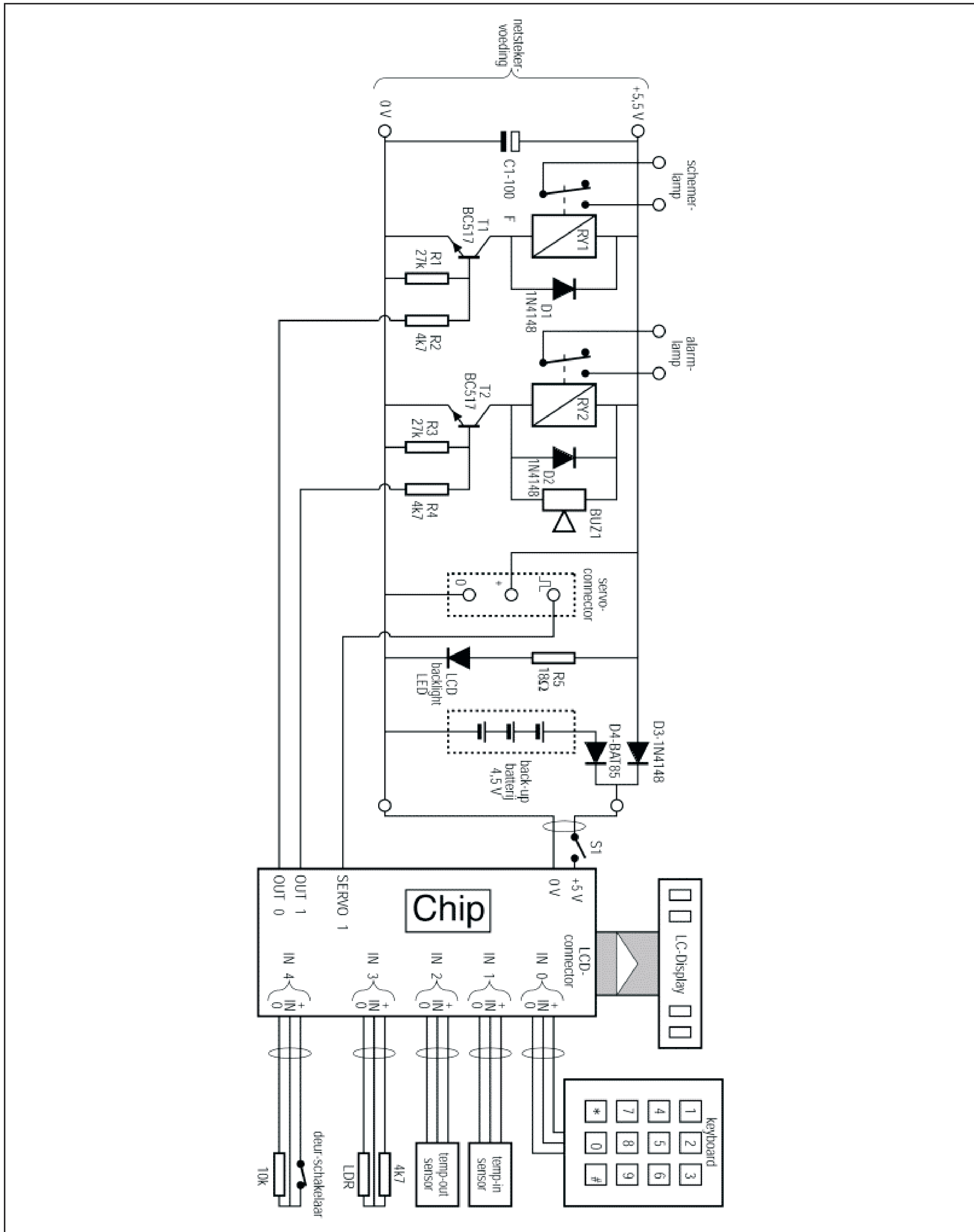
```
; Listing Tempout.asm
;
main     skip out f = 0
         call tempout
         jp main

; tempout, subroutine to measure exterior temperature with kty 10-6
; chip temp-out sensor connected to input 2
;
tempout  res out f       ; reset seconds flag
         p = tempou2     ; point to text
         ld 0,f          ; load display
         v0 = ana 2      ; get raw temperature
         v0 + 98         ; subtract 68h (temp 0 øC) by adding 98h
         skip vf = 00    ; skip if below 0 øC
         jp tempou1
         v1 = 00         ; v0 = abs(v0)
         v1 - v0         ; note: 00h - e0h = 20h
         v1 to v0
         p = tempou3     ; point to minus sign and ...
         ld a,a          ; load display
tempou1  p = a-stack     ; point to a-stack
         v1 = 19         ; scaling factor is 19h/3fh
         v0 * v1 to mp   ; multiply by 19...
         v1 = 3f
         v0 = mp/v1      ; and divide by 3f
         v0 to 3dec mp   ; convert to decimals
         p + 1           ; point to tens
         ld b,c          ; load display
         ret
tempou2  asciz "Temp out=     oC"
tempou3  asciz "-"
; note: change 6F (o) in hexfile into DF (LCD degree sign)
```

Figuur 4/6.7.8-7: De listing van Tempout.asm.

De servo mag daarbij niet mechanisch tegen zijn eindblokkeringen oplopen. Dan zou de servomotor stroom blijven trekken en niet lang meegaan en ook kan de voeding worden overbelast.
Alles, inclusief de backlight LED van het LCD, wordt gevoed door een gestabiliseerde netstekervoeding die op 5,5 V is afgeregeld. De Chip homecomputer wordt normaal door de netstekervoeding gevoed via diode D3, maar bij uitval van de netspanning door de 4,5 V batterij via D4. Het backlight wordt via een serieweerstand van 10 Ω, 1 W direct door de netstekervoeding gevoed. Om aardlussen te voorkomen zijn alleen de actieve pennen van out 0, out 1 en servo 1 aangesloten. De 0 V loopt via de voeding.

6.7 Chip, een zelfbouw computertje



Figuur 4/6.7.8-8: De volledige elektronica van het “Chip Homesystem”.

6.7 Chip, een zelfbouw computertje



Figuur 4/6.7.8-9: De behuizing van het “Chip Homesystem”.

Op input 0 is het keyboard aangesloten, op input 1 de sensor voor de binnentemperatuur, op input 2 die voor de buitentemperatuur, op input 3 een LDR die het buitenlicht meet en op input 4 een buitendeur schakelaar, zo’n type met een reedswitch, die door een magneet op de deur gesloten wordt gehouden en open gaat als de deur wordt geopend. In dat geval wordt input 4 naar laag getrokken door de 10 kΩ weerstand.

De behuizing van het systeem

Omdat wij ons Chip experimenteersysteem nodig hebben voor het realiseren van andere toepassingen, hebben we nog een Chip gebouwd en die samen met een LCD (met backlight LED) en een keyboardje netjes in een OKW standaardbox 1 met een lengte van 150 mm gemonteerd, zie figuur 4/6.7.8-9. De Chip-print zit met twee zeskant afstandstukken op de bodem van het kastje vast, met tussen de bodem en de afstandstukken een aluminiumplaatje, dat door de metalen afstandstukken verbonden is met de “massa” van de Chip-print. In de linker zijkant van het kastje zijn een aan/uit-schakelaar en een connector voor de seriële verbinding opgenomen.

De homecomputer is op een goed bereikbare plaats op ooghoogte tegen de wand bevestigd.

Recht eronder, iets boven de plint, is eenzelfde kastje voor de opname van aanvullende elektronica gemonteerd. Tussen de kastjes zit een kabelgoot en in de kastjes zijn uitsparingen gemaakt voor de bedrading via de kabelgoot.

Homesys software

Homesys.asm, zie de listing van figuur 4/6.7.8-10, is in wezen een combinatie van listings die besproken zijn. Voor de aansturing van het display wordt een aparte teller gebruikt, die door output f eenmaal per seconde wordt verhoogd. Hierdoor is een “display verdeling” in de tijd verkregen. Eerst wordt gedurende drie seconden de actuele tijd getoond, dan gedurende een seconde elk, de binnentemperatuur, gevolgd door de buitentemperatuur en de gemeten waarde van het daglicht.

Als de kachel aanstaat wordt de display cyclus besloten met “Heater is active”.

Als basis voor het regelen van de kachel wordt een aparte variabele gebruikt temp set. De temperatuur die door de binnensensor is gemeten, wordt vergeleken met temp set. Als de temperatuur lager is wordt de kachel aangezet, is hij hoger, dan wordt hij uitgezet. Temp set wordt door drie tijdstrings geregeerd. ‘s Morgens vroeg wordt hij op 25 °C ingesteld, om 8 uur op 20 °C en s avonds weer wat hoger.

Afhankelijk van de hoeveelheid buitenlicht én de tijd wordt de schemerlamp geregeld. ‘s Nachts is hij altijd uit, overdag wordt hij ingeschakeld als het buiten donker is. Dus als overdag zwarte wolken de lucht gaan bedekken, gaat de lamp aan.

6.7 Chip, een zelfbouw computertje

```
; Listing Homesys.asm
; program to automate the house-heating, house-lighting,
; intruder-alarm
; includes running clock with weeks, days, hours, minutes and seconds
; also an external temperature sensor and an eggtimer.
; new functions can easily be added.
;
; use of inputs, outputs and variables
;
; in 0   = keyboard
; in 1   = temp in sensor
; in 2   = temp out sensor
; in 3   = LDR sensor
; in 4   = door switch (alarm)
; out 0  = relay 1 = light
; out 1  = relay 2 = alarm
; out 4  = continuity check
; out 6  = rotate text is active
; out 7  = waiting time flag before setting alarm
; out 8  = alarm on/off
; out 9  = light automatic on/off
; out a  = heater on flag
; out b  = eggtimer on flag
; out c  = wait-on flag
; out d  = key down flag
; out e  = select flag
; out f is set every second by the operating system
; v0-v4  = general purpose variables
; v7     = light value low
; v8     = light value high
; v9     = temp low
; va     = temp medium
; vb     = temp high
; vc     = temp set
; vd     = time distributor
; ve     = selector
; vf     is carry/borrow/overflow flag
;
weekvar  equ 8aa        ; internal weeks register
;
start    set out 9      ; set light automatic on
         p = initvar
         v7,ve = mp     ; initialise v7 - ve
         son            ; start servo drive
main_0   set out 4      ; set out 4 for checking with scoop
         res out 4      ; reset out 4 for checking with scoop
         skip out 8 = 1 ; skip if alarm flag is on
         jp main_1
         skip in 4 = 0  ; skip if house entry door switch activated
         jp main_1
         set out 1      ; activate alarm
         v0 = 02
```

6.7 Chip, een zelfbouw computertje

```
        v0 to mintimer ; load minutes timer
main_1  skip out d = 0 ; skip if .not. key down
        jp keydown     ; key beeing pressed, jump to keydown
        skip out e = 0 ; skip if .not. select active
        jp select1     ; select active, jump to select
        skip ve <> ff  ; skip if ve .not. active (= ff)
        jp main_3      ; select .not. active, jump to continue
                       ; main loop
        jp getkeyn     ; select is active, try to get a key value
main_2  skip ve <> 00  ; jump according to selector value ve
        jp settem1
        skip ve <> 10
        jp setegg1
        skip ve <> 40
        jp settim1
main_3  v0 = key 0     ; get a key value
        skip v0 <> 3a  ; skip if .not. 3a (= *)
        jp select0     ; got a key value 3a, jump to select0
        skip out f = 1 ; skip if on the seconds flag
        jp main_0      ; no seconds flag, loop to main_0
;
; distribution in time (every second)
;
        res out f      ; reset seconds flag
        call checkDT   ; check date-time strings and if necessary
                       ; take action
        skip out 6 = 0 ; skip if rotating text is off
        jp rotatin
secs_0  skip out b = 1 ; skip if eggtimer is active
        jp secs_1      ; jump to continue distribution in time
        call eggshow   ; show eggtimer value
        jp main_0      ; and loop to main
secs_1  vd + 01        ; increment time distributor vd
        skip vd = 01   ; perform the task as set by vd
        jp secs_2
        p = clock2     ; point to the initial clock text
        ld 0,f         ; and load the initial clock display
        call clock     ; call the clock sub
        jp main_0
secs_2  skip vd = 02
        jp secs_3
        call clockSM   ; refresh clock seconds and minutes
        skip out 1 = 1 ; skip if alarm has been activated
        jp main_0
        v0 = mintimer  ; get minutes timer
        skip v0 <> 00  ; skip if not yet zero
        res out 1      ; zero, set alarm off
        jp main_0
secs_3  skip vd = 03
        jp secs_4
        call clockSM   ; refresh clock seconds and minutes
        skip out 7 = 1 ; skip if alarm activate waiting time flag
```

6.7 Chip, een zelfbouw computertje

```
        jp main_0
        v0 = mintimer  ; get minutes timer
        skip v0 = 00   ; skip if zero
        jp main_0      ; not yet zero
        res out 7      ; reset alarm activate waiting time flag ...
        set out 8      ; ... and set alarm to sharp
        jp main_0
secs_4  skip vd = 04
        jp secs_5
        call clockSM   ; refresh clock seconds and minutes
        call birtday   ; check for birthday, if so, congratulate
        jp main_0
secs_5  skip vd = 05
        jp secs_6
        call tempin    ; call show interior temperature
        jp main_0
secs_6  skip vd = 06
        jp secs_7
        call tempout   ; call show exterior temperature
        jp main_0
secs_7  skip vd = 07
        jp secs_8
        call daylite   ; call show indicative external light value
        skip out a = 1 ; skip if heater on flag
        vd = 00        ; show clock again if heater is off,
        jp main_0
secs_8  p = heatonT    ; else show heaton text
        ld 0,f
        vd = 00
        jp main_0
heatonT asciz "Heater is active"
;
rotatin v0 = mintimer  ; get minutes timer
        skip v0 = 00   ; skip if run out
        jp main_0      ; still running, jump to main
        res out 6      ; reset rotate active flag
        stop rotate    ; disable rotate and reset display
        vd = 00        ; set seconds sequencer to phase 0
        jp main_0      ; jump to normal sequence display
;
; keydown, jump routine to wait for key release or time out
;
keydown v0 = key 0     ; v0 is key value
        skip v0 = 3f   ; skip if no key pressed
        jp keydwn1     ; jump, key still beeing pressed
        res out d      ; key has been released, reset key down
        jp main_0      ; and jump to main_0
keydwn1 v0 = timer     ; get time out value
        skip v0 = 00
        jp main_0      ; time still running, jump to main_0
        res out c      ; reset wait on flag
        res out e      ; reset select flag
```

6.7 Chip, een zelfbouw computertje

```
        vd = 00         ; reset time distributor
        ve = ff         ; set selector ve to off
        v0 = 02         ; give a sound signal
        v0 to tone      ; while key beeing pressed
        jp main_0       ; and loop to main_0
;
; getkeyn, jump routine to get a numerical key value for passing to
; selected
; jump routine main_2 according to selector ve
;
getkeyn v0 = key 0      ; get a key value into v0
        v1 = 39
        skip v0 > v1    ; skip if .not. numerical (0-9)
        jp getkey1      ; jump, got numerical value
        v0 = timer      ; get time out value
        skip v0 = 00    ; skip on time out
        jp main_0       ; not yet time out, jump to try to get
                        ; good value
        ve = ff         ; set selector ve to off
        vd = 00         ; set time distributor to show clock
                        ; (load mask)
        jp main_0       ; and continue main task
getkey1 set out d       ; got key value, set key down
        v1 = 03
        v1 to tone      ; give key beep
        v1 = 8c         ; circa 5 seconds
        v1 to timer     ; set time out value
        jp main_2       ; jump to selected set routine in main_2
;
; select, jump routine to make a choice out of rotating menus
;
select0 v0 = 02
        v0 to tone      ; give a key beep
        vd = 00         ; reset time distributor
;       vd to mintimer  ; set minutes timer to zero and ...
        res out 6       ; reset rotate text flag in case ...
        stop rotate     ; text was rotating
        res out b       ; disable eggtimer
        p = seltxt?     ; display the ?
        ld f,f          ; at position f
        p = seltxt0     ; set p to the first of the selections
        ld 0,e          ; load chars 0-e
        ve = 00         ; preset the selector to 00
        set out e       ; set selection to active
        set out d       ; set key down to active
        v0 = 3c
        v0 to timer     ; load time out value
        jp main_0       ; jump back to main_0
select1 skip out c = 0  ; entry point for rotate selections,
        jp select2      ; jump if time out value already loaded
        v0 = 3c         ; c = 0, load time out value
        v0 to timer
```

6.7 Chip, een zelfbouw computertje

```
        set out c      ; and set c
select2 v0 = key 0     ; get a key value
        skip v0 <> 3a
        jp select3     ; jump to select3 if key value = 3a (*)
        skip v0 <> 3b
        jp select4     ; jump to select4 if key value = 3b (#)
        v0 = timer     ; get time out value
        skip v0 = 00   ; skip if time is out
        jp main_0      ; not yet, keep trying to get 3a or 3b
        res out e      ; time is out, reset selector (no more active)
        res out c      ; reset wait on
        jp main_0      ; and loop to perform main tasks
select3 v0 = 02        ; got key value 3a (*)
        v0 to tone     ; give key beep
        skip ve <> 40  ; skip if .not. last selector value
        ve = f0        ; yes, last, preset to f0
        ve + 10        ; add 10 to selector value (last will become
00)
        p = seltxt0    ; set pointer to first slection text
        p + ve         ; add selector offset to p
        ld 0,e         ; and put text on display
        res out c      ; reset wait on flag
        set out d      ; set keydown flag
        v0 = 3c
        v0 to timer    ; load time out value
        jp main_0      ; loop to cycle through selection while .not.
                       ; time out
select4 v0 = 02        ; got a key value 3b (#)
        v0 to tone     ; give key beep
        res out c      ; reset wait on
        res out e      ; reset selector flag (disable jump to select)
        set out d      ; set key down flag
        v0 = 6c
        v0 to timer    ; set time-out value
        skip ve <> 00  ; and jump to entry point of set routines
        jp settemp     ; according to selector value ve
        skip ve <> 10
        jp seteggt
        skip ve <> 20
        jp setlite
        skip ve <> 30
        jp setalar
        skip ve <> 40
        jp settime
        break          ; never reach this point
seltxt0 asciz “Set temperature”; selector ve = 00
        asciz “Start egg-timer”; selector ve = 10
        asciz “Set light on/of”; selector ve = 20
        asciz “Set alarm on/of”; selector ve = 30
        asciz “Set date & time”; selector ve = 40
seltxt? asciz “?”
;
```

6.7 Chip, een zelfbouw computertje

```
; setalar, jump routine to set alarm on or off
;
setalar  skip out 8 = 1 ; skip if alarm on
         skip out 7 = 0 ; skip if waiting time flag
         jp setala1     ; jump to set alarm off
         set out 7      ; set alarm waiting time flag on
         v0 = 05
         v0 to mintimer ; set waiting time before setting alarm to
                        ; 5 minutes
         p = setala4    ; point to text on
         jp setala2
setala1  res out 7      ; set waiting time flag off
         res out 8      ; set alarm flag to off
         res out 1      ; set alarm off
         v0 = 00
         v0 to mintimer ; clear minutes timer
         v0 to sectimer
         p = setala3    ; point to text off
setala2  ld 0,f         ; put on display
         ve = ff        ; set selector ve to off
         vd = 00        ; reset time distributor (to load clock mask
                        ; and clock)
         jp main_0      ; jump to main task
setala3  asciz "alarm = set off!"
setala4 asciz "alarm = set on! "
;
; setlite, jump routine to set light on or off
;
setlite  skip out 0 = 0 ; skip if light off
         jp setlit1     ; jump to set light off
         res out 9      ; set light automatic to off
         set out 0      ; set light on
         p = setlit4    ; point to text on
         jp setlit2
setlit1  res out 9      ; set light automatic to off
         res out 0      ; set light off
         p = setlit3    ; point to text off
setlit2  ld 0,f         ; put on display
         ve = ff        ; set selector ve to off
         vd = 00        ; reset time distributor (to load clock mask)
         jp main_0      ; jump to main task
setlit3  asciz "light = set off!"
setlit4 asciz "light = set on! "
;
; seteggt, jump routine to load the eggtimer
;
seteggt  p = setegg4    ; entry point from select, point to mask
         ld 0,f         ; display mask
         p = a-stack    ; point p to a-stack
         v0 = 30        ; and load hundreds with 30 = ascii 0
         v0,v0 to mp
         p + 1          ; set p to tens
```

6.7 Chip, een zelfbouw computertje

```
         v2 = 09         ; set v2 as index to tens of minutes
         jp main_0       ; jump to main to get a key value (or time out)
setegg1  v0,v0 to mp     ; load key value into mp + 1 (tens)
         ld v2,v2        ; put tens on display according index v2
         p + 1           ; increment pointer
         v2 + 01         ; increment index v2
         skip v2 <> 0b
         jp setegg2      ; jump if index v2 = 0b
         skip v2 <> 0f
         jp setegg3      ; jump if index v2 = 0f
         jp main_0       ; not 0b, not 0f, jump to main to get next key
value
setegg2  p = a-stack     ; index = 0b,
         v3 = 3dec mp    ; save minutes in v3
         p + 1           ; point p to tens
         v2 = 0d         ; adjust index v2 to tens of seconds on display
         jp main_0       ; jump to main to get next key values
setegg3  p = a-stack     ; index = 0f
         v0 = 3dec mp    ; convert key values to byte into v0
         v0 to sectimer  ; and load into seconds timer
         v3 to mintimer  ; load minutes timer
         ve = ff         ; set selector ve to off
         set out b       ; set out b as flag for eggtimer loaded
         jp main_0       ; resume main task
setegg4  asciz "Eggtime: ??m ??s"
;
; settemp, jump routine to display/set the 'set' temperature
;
settemp  p = settem2     ; entry point from select, point to mask
         ld 0,f          ; display mask
         p = a-stack     ; convert vc (= set temperature)
         vc to 3 dec mp  ; to decimal on the a-stack
         p + 1           ; point to tens (hundreds will be
                         ; 30h = ascii 0)
         ld b,c          ; display tens and units
         v2 = 0b         ; set v2 as index to display 0b
                         ; (tens of minutes)
         jp main_0       ; jump to main to get key value (or time out)
settem1  v0,v0 to mp     ; load key value into mp + 1 (tens)
         ld v2,v2        ; load on display via index v2
         p + 1           ; point to units
         v2 + 01         ; point index v2 to units
         skip v2 = 0d    ; skip if we got tens and units
         jp main_0       ; not yet ready, jump back to main
         p = a-stack     ; got two values
         vc = 3dec mp    ; convert to byte and load into vc
                         ; (new 'set' temp)
         ve = ff         ; set selector ve to off
         vd = 00         ; reset time distributor (to load clock mask)
         jp main_0       ; jump to main task
settem2  asciz "Temp set =    ²C"
; note: change 6F (o) in hexfile into DF (LCD degree sign)
```

6.7 Chip, een zelfbouw computertje

```
;
; settime, jump routine to display/set the date & time
;
settime  p = settimT    ; point to date/time mask
         ld 0,f         ; put on display
         p = a-stack    ; point p to a-stack
         v0 = 30        ; and load hundreds with 30 = ascii 0
         v0,v0 to mp
         p + 1          ; set p to tens
         v2 = 00        ; nibble counter = 00
         v3 = 00        ; display index counter = 00
         v4 = 00        ; byte index counter = 00
         jp main_0
settim1  v0,v0 to mp    ; load key value into mp + 1 (tens)
         v2 + 01        ; increment nibble counter
         v3 + 01        ; increment display index counter
         ld v3,v3       ; load on display via index v2
         p + 1          ; point to units
         v0 = 01        ; is the nibble counter odd
         v0 and v2      ; get only bit 0
         skip v0 = 00   ; skip if even
         jp main_0      ; yes, odd get low nibble
         p = a-stack
         v0 = 3dec mp   ; convert to byte
         p = settimS    ; point to start of temporarily storage place
         p + v4         ; point to storage position
         v0,v0 to mp    ; store byte
         v4 + 01        ; increment byte index counter
         v3 + 01        ; increment display index counter
         p = a-stack
         p + 1          ; point to tens on a-stack
         skip v4 = 05   ; skip if we got 5 bytes
         jp main_0
         p = settimS    ; point to start of storage
         v0,v4 = mp     ; copy bytes into v0-v4
         p = weekvar    ; point to clock weeks internal register
         v0,v4 to mp    ; copy variables into internal regs
         ve = ff        ; set selector ve to off
         vd = 00        ; reset time distributor (to load clock mask)
         jp main_0      ; jump to main task
settimT  asciz " ??:??:??:??:?? "; date & time mask
settimS  bytes 0011223344; temporarily storage place for bytes
;
; subroutine checkDT, compares date-time strings against
; the running clock
; and takes the necessary action when equal.
;
checkDT  p = DTliteS    ; point to set light automatic on DT-string
         call dattime   ; compare
         skip vf = 00   ; skip not equal
         set out 9      ; set light automatic flag on
         p = DTliteR    ; point to set light automatic off DT-string
```

6.7 Chip, een zelfbouw computertje

```
         call dattime   ; compare
         skip vf <> 00  ; skip if equal
         jp checkD1     ; jump next
         res out 9      ; set light automatic flag off
         res out 0      ; set light off
checkD1  p = DTtempH    ; point to set temperature high DT-string
         call dattime   ; compare
         skip vf = 00   ; skip not equal
         vb to vc       ; copy high temperature into temp set
         p = DTtempM    ; point to set temperature medium DT-string
         call dattime   ; compare
         skip vf = 00   ; skip not equal
         va to vc       ; copy medium temperature into temp set
         p = DTtempL    ; point to set temperature low DT-string
         call dattime   ; compare
         skip vf = 00   ; skip not equal
         v9 to vc       ; copy low temperature into temp set
         ret
;
; Date Time string to set light automatic on, every day at 06.00
;
DTliteS  bytes 7f7f     ; weeks, days; note: 7f = does't care
         bytes 0600     ; hours, minutes
         bytes 7f       ; seconds
;
; Date Time string to set light automatic off, every day at 19.00
;
DTliteR  bytes 7f7f     ; weeks, days
         bytes 1300     ; hours, minutes
         bytes 7f       ; seconds
;
; Date Time string to set temperature to high, every day at 05.30
;
DTtempH  bytes 7f7f     ; weeks, days
         bytes 051e     ; hours, minutes
         bytes 7f       ; seconds
;
; Date Time string to set temperature to medium, every day at 08.00
;
DTtempM  bytes 7f7f     ; weeks, days
         bytes 0800     ; hours, minutes
         bytes 7f       ; seconds
;
; Date Time string to set temperature to low, every day at 18.30
;
DTtempL  bytes 7f7f     ; weeks, days
         bytes 121e     ; hours, minutes
         bytes 7f       ; seconds
;
; birtday, subroutine to show birthday rotating text on display
; because weeks and days are used these must be adjusted every year
;
```

6.7 Chip, een zelfbouw computertje

```
birtday  p = DTbirt1    ; point to birthday date-time 1
         call dattime   ; compare
         skip vf <> 00  ; skip if equal
         ret            ; else return
         set out 6      ; set rotating flag
         p = birttx1    ; point to birthday text
         rotate         ; start rotating
         v0 = 05
         v0 to mintimer ; for 5 minutes
         ret
;
birttx1  asciz "Congratulations Bob!"
;
DTbirt1  bytes 2b02     ; weeks, days; Week 43, day 2, 08:10:00
         bytes 080a     ; hours, minutes
         bytes 7f       ; seconds
;
; eggshow, subroutine to show minutes and seconds timer
; the eggtimer mask has already been displayed by seteggt
;
eggshow  v0 = mintimer  ; get minutes into v0
         p = a-stack
         v0 to 3dec mp  ; convert to decimal on the a-stack
         p + 1          ; point to tens
         ld 9,a         ; display tens and units
         v1 = sectimer  ; get seconds into v1
         p = a-stack
         v1 to 3dec mp  ; convert to decimal on the a-stack
         p + 1          ; point to tens
         ld d,e         ; display tens and units
         v0 or v1       ; v0 = v0 .or. v1
         skip v0 = 00   ; skip if both zero
         ret            ; not yet zero, return
         res out b      ; reset eggtimer active flag
         vd = 00        ; set time distributor to 00 (load clock mask)
         v0 = ff        ; alert user that
         v0 to tone     ; time has run out
         v0 = 03        ; because the beeper is not always heard
         v1 = 01        ; we use the alarm to notify the user
         v0 to sectimer
         v1 to mintimer
         set out 1
         ret
;
; clock, subroutine to show the week, day of week and time on the LCD.
; Note that we use variables to load the display,
; so that we can use a loop.
;
clock    v0 = 01        ; initialise v0 and v1
         v1 = 02
clock1   skip v0 <> 01  ; get the corresponding byte
         v3 = weeks     ; and load into v3
```

6.7 Chip, een zelfbouw computertje

```
         skip v0 <> 04
         v3 = days
         skip v0 <> 07
         v3 = hours
         skip v0 <> 0a
         v3 = minutes
         skip v0 <> 0d
         v3 = seconds
         p = a-stack     ; we let p point to a-stack
         v3 to 3dec      ; and convert v3 to 3 decimals
         p + 1           ; we don't need the hundreds
         ld v0,v1        ; show tens and units on display
         v0 + 03         ; let v0 and v1 point
         v1 + 03         ; to next display position
         skip v0 = 10    ; if v0 = 10 we are ready
         jp clock1       ; else we loop
         ret
clock2   asciz "   :  :  :  :   "; this is the initial display
;
clockSM  v0 = seconds    ; this short routine refreshes only
         p = a-stack     ; the seconds and minutes, in order
         v0 to 3dec mp   ; to save time
         p + 1           ; probably nobody will notice the hours...
         ld d,e
         v0 = minutes
         p = a-stack
         v0 to 3dec mp
         p + 1
         ld a,b
         ret
;
; tempin, subroutine to measure interior temperature with kty 10-6.
; chip sensor connected to input 1.
; Midpoint is 20 øC, so the range is 0-40 øC. At 20 øC Rkty
; 10-6 = 1926 ê
; The formulae for the temperature in øC: (raw - 3dh) * 18h/53h
; (see curve).
;
tempin   p = temitxt     ; set pointer to temperature in mask
         ld 0,f          ; display mask
         v0 = ana 1      ; get raw temperature
         v0 + c3         ; subtract 3dh (temp @ 0 øC) by adding c3h
         p = a-stack     ; set p to a-stack
         v1 = 18         ; and
         v0 * v1 to mp   ; multiply raw by 18h
         v1 = 53         ; then
         v0 = mp/v1      ; divide by 53h
         v0 to 3dec mp   ; convert to decimal
         p + 1           ; set p to tens
         ld b,c          ; display temp in øC
;
; check measured temperature (ist_value) against set
```

6.7 Chip, een zelfbouw computertje

```
; temperature (sol_value),
; when ist_val < sol_val then set heater on,
; when ist_val > sol_val then set heater off
; when ist_val = sol_val then do nothing (hysteresis)
;
         skip v0 <> vc  ; skip ist_val <> sol_val
         ret            ; equal, return nothing to do
         v0 - vc        ; ist_val = ist_val - sol_val
         skip vf = 00   ; skip if ist_val > sol_val (vf = borrow)
         jp tempin1     ; ist_val < sol_val, jump to set heater on
         call resheat   ; call sub to set heater off
         ret
tempin1  call setheat   ; call sub to set heater on
         ret
temitxt  asciz "Temp in =     ²C"
; note: change 6F (o) in hexfile into DF (LCD degree sign)
;
; setheat and resheat, subroutines to set heater on if not already on,
; or off if not already off, the heater motor is servo 1
; out a  = heater on flag
;
setheat  skip out a = 0 ; skip if heater is off
         ret            ; already on, return
         set out a      ; set heater on flag
         v0 = ff
         v0 to s1       ; and rotate heater servo
         ret
;
resheat  skip out a = 1 ; skip if heater is on
         ret            ; already off, return
         res out a      ; reset heater on flag
         v0 = 0a
         v0 to s1       ; and rotate heater servo
         ret
;
; tempout, subroutine to measure exteriour temperature with kty 10-6
; chip sensor connected to input 2
; Midpoint is 10 øC, so the range is -20 - +40 øC. At 10 øC
; Rkty 10-6 = 1783 ê
; The formulae for the temperature in øC: (raw - 68h) * 19h/3fh
; (see curve).
;
tempout  p = temotxt    ; set pointer to temperature out mask
         ld 0,f         ; display mask
         v0 = ana 2     ; get raw temperature
         v0 + 98        ; subtract 68h (temp @ 0 øC) by adding 98h
         skip vf = 00   ; skip on no carry
         jp tempou1     ; there was a carry, so jump
         v1 = 00        ; the temperature is below zero øC
         v1 - v0        ; get the negative temperature by
                        ; subtracting from 00
         v1 to v0       ; save into v0
```

6.7 Chip, een zelfbouw computertje

```
         p = tempmin     ; set pointer to minus sign
         ld a,a          ; put on display
tempou1  p = a-stack     ; set pointer to a-stack
         v1 = 19         ; and
         v0 * v1 to mp   ; multiply raw by 19h
         v1 = 3f         ; then
         v0 = mp/v1      ; divide by 3fh
         v0 to 3dec mp   ; convert to decimal
         p + 1           ; point to tens
         ld b,c          ; and display temperature in øC
         ret
temotxt  asciz “Temp out=  ?? ²C”
tempmin  asciz “-”
; note: change 6F (o) in hexfile into DF (LCD degree sign)
;
; daylite, subroutine to measure and display daylight value from LDR
; LDR connected to input 3
; the value is only indicative of the light
;
daylite p = daylit2      ; point to text
         ld 0,f          ; display text
         v0 = ff         ; ff = xor mask
         v1 = ana 3      ; v1 = light value
         v0 xor v1       ; take complement of light value
         p = a-stack
         v0 to 3dec mp   ; convert to decimal
         ld d,f          ; put on display
         skip out 9 = 1  ; skip if light automatic is on
         ret             ; not on, return
;
; check measured light value against light value low (v7) and
; high (v8)
; when measured < low then set light on,
; when measured > high then set light off
;
         v0 to v1        ; copy light value into v1
         v0 - v7         ; v0 = measured - low
         skip vf = 00    ; skip if v0 > v7
         jp daylit1      ; jump to set light on
         v1 - v8         ; v1 = measured - high
         skip vf = 00    ; skip if v1 > v8
         ret             ; do nothing: low > measured >= high
         res out 0       ; set light off
         ret
daylit1  set out 0       ; set light on
         ret
daylit2  asciz “Lightvalue =    ”
;
; dattime, subroutine to compare the running clock against a
; date-time string
; pointed to by the pointer:
; p -> weeks, days, hours, minutes, seconds (all values hex!)
```

6.7 Chip, een zelfbouw computertje

```
; when a dattim string byte is 7f, it will not be tested
; when the condition is met for the first time, vf will be set
; as flag (<> 00)
; and bit 7 of weeks, date-time string will be set. As soon as
; the condition is no more valid this bit wil be reset.
;
dattime  v0,v4 = mp     ; move string date and time into v0...v4
         vf = 7f        ; strip bit 7 from v0
         v0 and vf
         skip v0 <> 7f  ; skip if weeks <> 7f
         jp dattim1     ; weeks = 7f, so do not test
         vf = weeks     ; get clock weeks
         skip v0 = vf   ; skip if equal
         jp dattim7     ; not equal, jump
dattim1  skip v1 <> 7f  ; skip if days <> 7f
         jp dattim2     ; days = 7f, so do not test
         vf = days      ; get clock days
         skip v1 = vf   ; skip if equel
         jp dattim7     ; not equal, jump
dattim2  skip v2 <> 7f  ; skip if hours <> 7f
         jp dattim3     ; hours = 7f, so do not test
         vf = hours     ; get clock hours
         skip v2 = vf   ; skip if equal
         jp dattim7     ; not equal, jump
dattim3  skip v3 <> 7f  ; skip if minutes <> 7f
         jp dattim4     ; minutes = 7f, so do not test
         vf = minutes   ; get clock minutes
         skip v3 = vf   ; skip if equal
         jp dattim7     ; not equal, jump
dattim4  skip v4 <> 7f  ; skip if seconds <> 7f
         jp dattim5     ; seconds = 7f, so do not test
         vf = seconds   ; get clock seconds
         skip v4 = vf   ; skip if equal
         jp dattim7     ; not equal, jump
;
; dattim string is equal to the clock
; when this happens for the first time, bit 7 of v0 (weeks) will be 0,
; it must be set to 1 and vf must be made <> 00
;
dattim5  v0, v0 = mp
         vf = 80        ; vf is bitmask
         vf and v0      ; strip d6...d0
         skip vf = 00   ; skip if d7 = 0
         jp dattim6     ; jump, this dattim skip has alread been taken
         vf = 80        ; vf is .or. bit 7
         v0 or vf       ; set 7 of v0
         v0, v0 to mp   ; write back to dattim string
         skip a         ; skip always, let vf remain 80
dattim6  vf = 00        ; entry point for skip already taken, reset
                        ; flag
         ret
dattim7  v0, v0 to mp   ; write back to dattim string
```

6.7 Chip, een zelfbouw computertje

```
        vf = 00         ; reset flag vf
        ret
;
        org 7f0
; preset values are loaded at start-up
;       v7 = 64         ; light value low= 100d
;       v8 = 82         ; light value high= 130d
;       v9 = 10         ; temp low= 16d øC
;       va = 14         ; temp med= 20d øC
;       vb = 16         ; temp high= 22d øC
;       vc = 14         ; 'set' temperature= 20d øC
;       vd = 00         ; seconds sequencer= 00
;       ve = ff         ; selector= ff (idle)
;
;             v7v8v9vavbvcvdve
initvar  bytes 64821014161400ff
```

Figuur 4/6.7.8-10: Het complete Homesys.asm programma voor de automatisering van een huis.

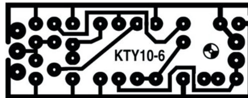
Door middel van het keyboard kunnen instellingen worden "overruled". Door op * te drukken, komt men in eerste menukeuze "Set temperature?". Door nogmaals op * te drukken verschijnt de volgende menukeuze "Start egg-timer?", gevolgd door respectievelijk "Set light on/of?", "Set alarm on/of" en "Set date & time?". Bij deze laatste optie wordt direct geschreven naar registers in de microcontroller.
Een keuze wordt bevestigd door op # te drukken. Zolang deze ingedrukt blijft is de ingestelde waarde te zien. Na loslaten kan, waar toepasselijk, een waarde worden ingevoerd. De eierwekker kan worden ingesteld op maximaal 99 minuten en 99 seconden, zolang hij loopt verschijnt de resterende tijd op het display. Met menukeuze "Set alarm on/of?" kan het buitendeuralarm op scherp worden gezet.
Na aanzetten heeft men vijf minuten de tijd om het huis te verlaten. Daarna zal het openen van de buitendeur het alarm doen afgaan.
"Set temperature" en "Set light on/off" zijn tijdelijke instellingen, namelijk tot de volgende van toepassing zijnde tijdstring geldig wordt.

Opmerking
Een belangrijk aspect bij de verwerking van de toetsinvoer is dat de hoofdlus van het programma altijd blijft doorlopen. Dit deel van het programma is wat ondoorzichtig om direct te begrijpen, het opstellen van een stroomdiagram maakt alles veel duidelijker. De ingestelde waarden en tijden zullen voor sommige lezers niet direct van toepassing zijn, maar dat is nu juist het aardige van dit systeem; men kan alles aanpassen en het programma kan gemakkelijk worden uitgebreid. Op de "buitenwacht" maakt Chip als "Homesystem" in elk geval veel indruk.

Bob Stuurman

De listings uit dit hoofdstuk kunt u downloaden van www.vego.nl/chip

6.7 Chip, een zelfbouw computertje



Figuur 4/6.7.8-3: De print voor de temperatuursensor.

HOE MAAKT U DEZE PRINT?

OPTIE 1: zelf maken

U scant deze pagina en drukt deze met een inkjet-printer af op A4 formaat op transparante folie. U knipt de print uit en belicht er de fotogevoelige printplaat mee.

OPTIE 2: via Internet

Op **www.hobbyelektronica.nu** selecteert u uit het linker menu de optie “Printservice”. In het rechter venster selecteert u het hoofdstuknummer. U kunt nu de print als TIF-file downloaden. U opent deze file in een beeldbewerkingsprogramma en drukt deze met de op de Internet-pagina aangegeven afmetingen op transparante folie af. U belicht hiermee de fotogevoelige print.

OPTIE 3: bestellen

U stuurt een **ONGEFRANKEERD** briefje naar Vego VOF, Antwoordnummer 30020, 6374 ED Landgraaf, met vermelding van het hoofdstuknummer. U krijgt per kerende post het printontwerpje op transparante folie **GRATIS** toegestuurd. U belicht hiermee de fotogevoelige print.

6.7 Chip, een zelfbouw computertje

4/14-B

Overige schakelingen: Alarm en melding schakelingen

Inhoud

4/14.82

Driekanaals melodieuze deurbel

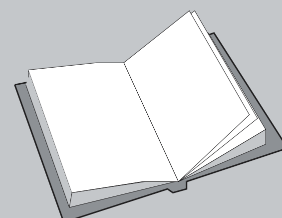
Inleiding
Met de in dit hoofdstuk beschreven schakeling kunt u drie verschillende deurbel knoppen drie verschillende melodietjes laten genereren. Ideaal dus voor gezinnen met populaire teenager kinderen, die veel aanbidders respectievelijk aanbidsters aan de deur krijgen. In plaats van het onduidelijke één keer lang bellen is voor de ouders, twee keer kort bellen is voor Jantje, drie keer kort bellen is voor Mientje, kunt u nu drie drukknoppen naast uw deur monteren en duidelijke afspraken maken over wélk geluid bij wélk persoon hoort.
De schakeling wordt gevoed uit de bestaande beltrafo, de uitgang stuurt een klein 8 Ω luidsprekertje dat de traditionele deurbel vervangt.

De SAE800 van Siemens
De SAE800 van Siemens is speciaal ontworpen voor deze éne duidelijke toepassing. De drie gongtonen zijn eenvoudig te selecteren door het aanleggen van een spanning op een van de twee aanwezige trigger-ingangen. Triggert men beide ingangen tegelijk, dan zal het derde geluid geproduceerd worden. De schakeling kan dus gemakkelijk bediend worden met drie drukknopjes, die naast de voordeur kunnen worden gemonteerd en alleen lage spanningen moeten voeren. De toonhoogte van de door de SAE800 geproduceerde tonen is afhankelijk van de ingestelde oscillatorfrequentie. De frequenties van de drie geproduceerde tonen staan in een vaste verhouding tot elkaar:
- f1
  oscillatorfrequentie gedeeld door 20;
- f2
  oscillatorfrequentie gedeeld door 24;
- f3
  oscillatorfrequentie gedeeld door 30.

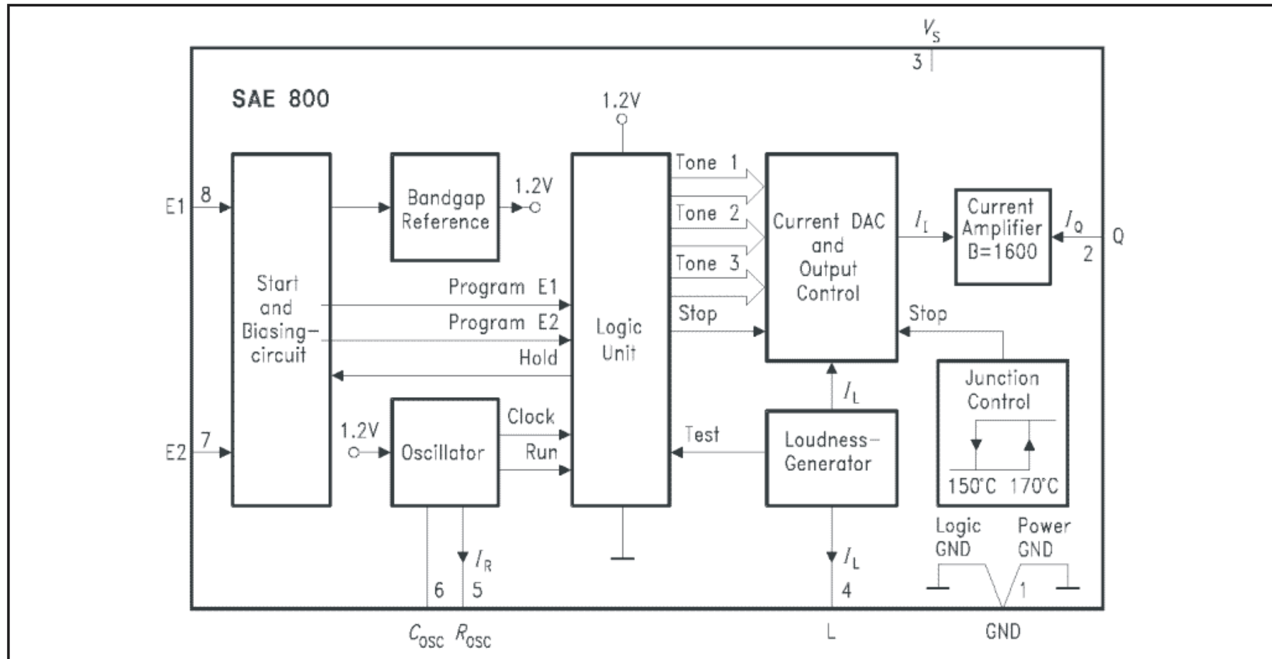
Kiest u een oscillatorfrequentie van exact 13,2 kHz, dan levert de schakeling frequenties van 440 Hz, 550 Hz en 660 Hz, een mooie harmonische relatie.

Het blokschema
Het intern blokschema van de SAE800 is getekend in figuur 4/14.82-1.

LEES OOK:
Hoofdstuk 4/14.21



14.82 Driekanaals melodieuze deurbel



Figuur 4/14.82-1: Het intern blokschema van de SAE800.

De oscillatorfrequentie wordt bepaald door een RC-netwerkje dat wordt aangesloten op de punten R_{osc} en C_{osc}. Tussen ingang L en de massa wordt een weerstand aangesloten waarvan de waarde de gegenereerde geluidssterkte bepaalt. De luidspreker wordt aangesloten tussen uitgang Q en de positieve voedingsspanning V_s. Dat zijn in principe de enige externe onderdelen om de schakeling aan de praat te krijgen!
Met de beide trigger-ingangen E1 en E2 wordt de modus van het IC ingesteld. Een opgaande flank op de ingangen E1 en/of E2 start één cyclus, het IC start dan na een kleine vertraging met de weergave van de tonen. De waarheidstabel van deze besturing is voorgesteld in figuur 4/14.82-2. De oscillator levert een mooie driehoekspanning waarvan de periode wordt bepaald door een externe RC-combinatie. De formule voor het bepalen van de frequentie luidt:
$\mathbf{f_0 = 5/8 * 1/(R_{osc} * C_{osc})}$

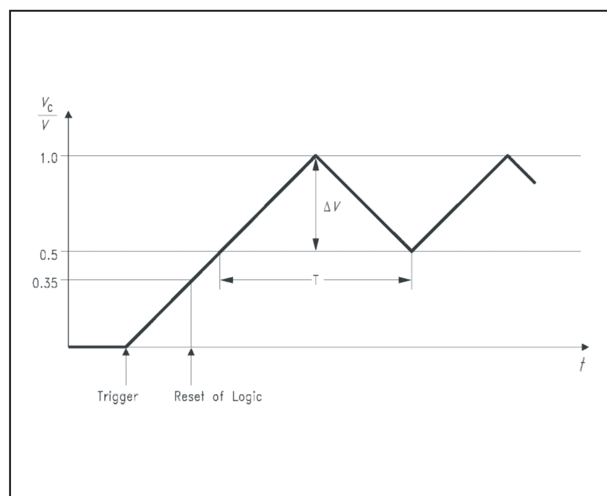
De condensator wordt, na het ontvangen van een triggerpuls, lineair opgeladen door een constante stroom die door de pen R_{osc} geleverd wordt.

E1	E2	Mode	Issued Sequence
Triggered	Triggered	Triple-tone	Minor and major third
Grounded/open	Triggered	Dual-tone	Minor third
Triggered	Grounded/open	Single-tone	1st tone of minor third

Figuur 4/14.82-2: De waarheidstabel van de triggering.

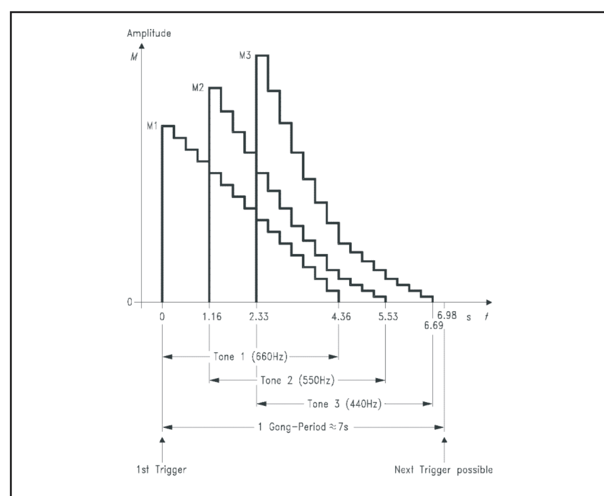
De spanning over de condensator gaat dus, zoals getekend in figuur 4/14.82-3, lineair stijgen.
Nadat de condensator opgeladen is tot 0,35 keer de voedingsspanning, worden de interne logische schakelingen gereset, zodat deze klaar staan voor hun taak. Nadien zal de spanning over de condensator heen en weer pendelen tussen de voedingsspanning en de helft van de voedingsspanning.

14.82 Driekanaals melodieuze deurbel



Figuur 4/14.82-3: Het verloop van de spanning over de condensator C_{osc}.

De grootte van de laadstroom wordt bepaald door de externe weerstand die tussen pen 5 en massa wordt opgenomen. Sluit men tijdens de weergave de oscillator-aansluiting C_{osc} even kort naar de massa, dan ontlaadt het onderdeel en wordt de tonenreeks nog eens herhaald.
De "Logic unit" verzorgt het weergeven van de achtereenvolgende tonen. Na het resetten van de oscillator krijgt dit blok de klokfrequentie van de oscillator aangeboden. De gewenste mode wordt aangeboden via de trigger-ingangen E1 en E2. De "Logic unit" weet dan alles dat hij moet weten en kan de stroom-DAC's, die verantwoordelijk zijn voor de generatie van het geluid, gaan sturen.
De "Logic unit" verzorgt de volledige timing van het uitgangssignaal. Deze timing is geschetst in figuur 4/14.82-4. Hieruit volgt dat een complete cyclus ongeveer 7 s duurt en dat de drie tonen elkaar overlappen. Iedere toon sterft langzaam uit, de duur van één toon bedraagt ongeveer 4,25 s. De getekende timing geldt voor een oscillatorfrequentie van 13,2 kHz. Uit de tekening volgt verder dat de amplitudes van de drie tonen niet aan elkaar gelijk zijn. De verhouding bedraagt 1 op 0,89 op 0,67. Na de volledige cyclusduur van 6,98 s kan men onmiddellijk een nieuwe cyclus starten door het aanleggen van een positieve flank op de E-ingangen.



Figuur 4/14.82-4: De "Logic unit" zorgt voor de timing van het uitgangssignaal.

De drie D/A-omzetters vertalen de vier bit brede informatie van de drie uitgangen van de "Logic unit" in drie trapvormige stromen met de juiste frequenties. De D/A-omzetters wekken uitgangsstromen op die stapsgewijs afnemen in grootte. De drie uitgangen zijn parallel geschakeld en de totale stroom I_t stuurt een stroomversterker "Current amplifier". De "Loudness-generator" levert de noodzakelijke referentiestroom I_L voor het DAC-gedeelte. Deze stroom is afhankelijk van de weerstand die tussen pen 4 en de massa is geschakeld.
De "Current amplifier" zorgt voor een stroomversterking van 1.600 maal, zodat de ingangsstroom I_i van ongeveer maximaal 470 μA wordt versterkt tot een uitgangsstroom van maximaal 750 mA. De uitgangstrap bestaat uit een NPN-

14.82 Driekanaals melodieuze deurbel

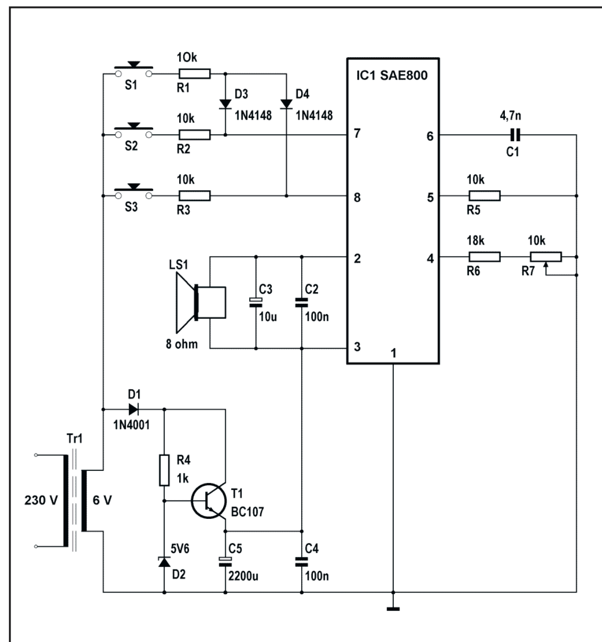
transistor waarvan de emitter aan massa ligt en de collector aangesloten is op pen 2 (Q). Deze transistor heeft dus een "open collector"-structuur en de luidspreker moet dan ook tussen de collector-uitgang en de voeding aangesloten worden. De fabrikant stelt dat het aanbregen van wat capaciteit over de luidspreker in de smaak valt van het menselijke gehoor. Het blok "Junction control" zorgt voor de temperatuurbewaking van de chip. Stijgt de temperatuur boven ongeveer 170 °C, dan krijgt het D/A-gedeelte een stoppuls aangeboden en daalt de stroom I_i tot nul. De uitgangsstroom valt dan natuurlijk ook weg. De schakeling wordt weer geactiveerd als de temperatuur lager wordt dan ongeveer 150 °C. Deze thermische beveiliging geeft een bescherming van het IC, zelfs bij kortsluiting van de uitgang.

Technische gegevens

De voornaamste technische gegevens:
- voedingsspanning:
  +2,8 V min., +18 V max.
- voedingsstroom:
  10 µA in stand-by
  10 mA in werking (open uitgang)
- spanningen op E-ingangen:
  +18 V max.
  1,6 V triggerwaarde
- stromen in E-ingangen:
  3 mA max.
- passief/actief-drempel van E:
  0,3 V max.
- uitgangsstroom:
  750 mA max.
- oscillator-frequentie:
  100 kHz max.
- temperatuur:
  +125 °C max.

De schakeling van de deurbel

In figuur 4/14.82-5 is het volledig schema van deze deurbel getekend. De voeding van het IC wordt afgeleid uit de bestaande beltrafo van 6 V. Deze wisselspanning wordt gelijkgericht met D1 en door middel van de weerstand R4 en de zener D2 gestabiliseerd op 5,6 V. Op de emitter van transistor T1 staat dus een spanning van ongeveer 5 V, de voedingsspanning voor de schakeling.



Figuur 4/14.82-5: Het schema van de driekanaals deurbel.

De drie drukknoppen S1, S2 en S3 worden gestuurd uit de secundaire spanning van de beltrafo. De weerstanden R1, R2 en R3 begrenzen de ingangsstroom van de pennen 7 en 8 van het IC op een veilige waarde. Met de instelpotentiometer R7 kunt u het volume van de gong instellen. Over de luidspreker zijn twee condensatoren geschakeld, die zorgen voor het afvlakken van de trapvormige spanningen en het geluid wat harmonieuzer maken.

14.82 Driekanaals melodieuze deurbel

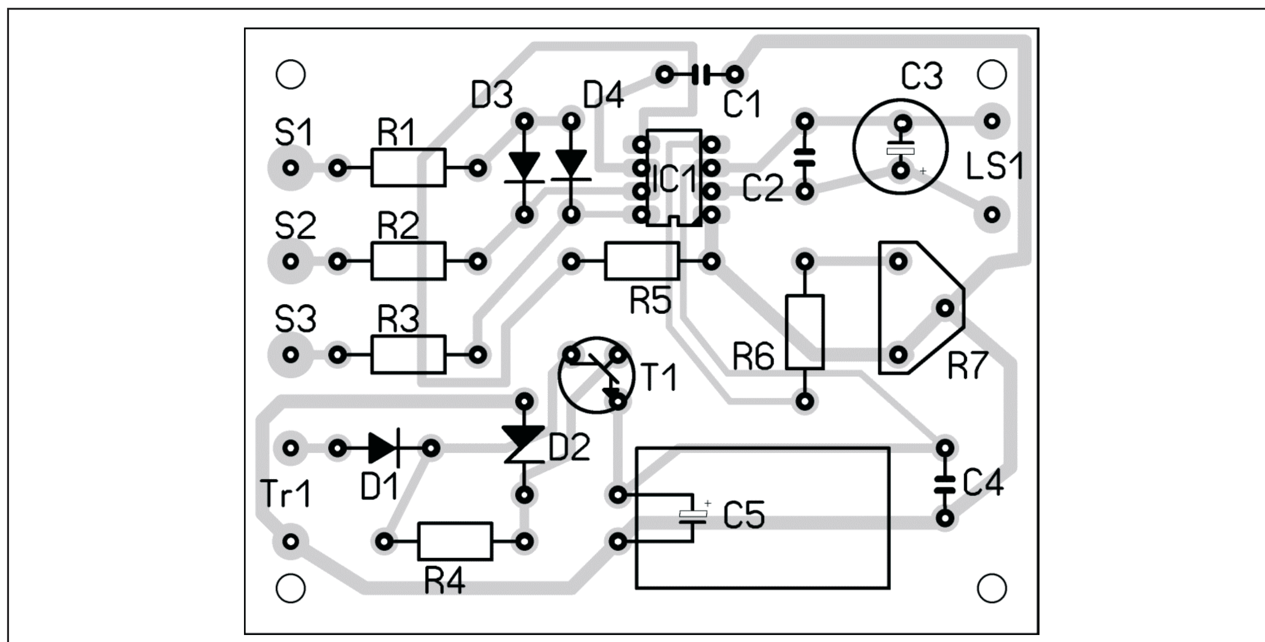
ONDERDELENLIJST

WEERSTANDEN, 1/4 W, 5 %		
R1,R2,R3,R5	10 kΩ	
R4	1 kΩ	
R6	18 kΩ	
INSTELPOTENTIOMETER, STAAND, 5 x 10 mm		
R7	10 kΩ	
CONDENSATOREN		
C1	4,7 nF	MKH
C2,C4	100 nF	MKH
C3	10 µF	16 V printelco
C5	2.200 µF	16 V printelco
HALFGELEIDERS		
D1	1N4001	
D2	5V6 zenerdiode 400 mW	
D3,D4	1N4148	
T1	BC107	
IC1	SAE800	
DIVERSEN		
1	luidspreker, 8 Ω, hoogrendement	
3	deurbel drukknoppen	
1	beltrafo 6 V	
1	IC-voetje, DIL-8	
7	printsoldeerlipje	

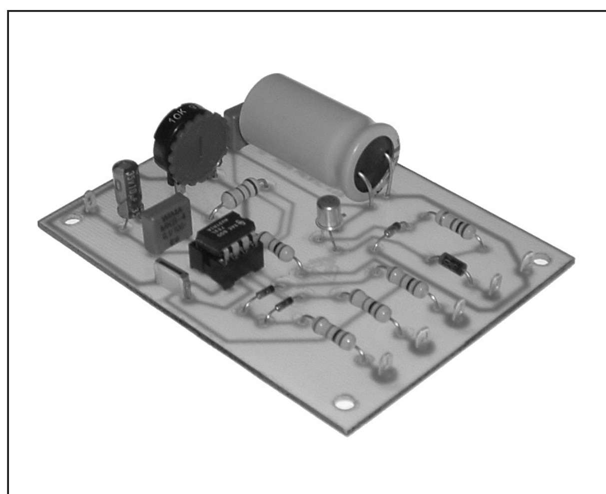
De bouw van de schakeling
In figuur 4/14.82-6, op de laatste pagina van dit hoofdstuk, is het printontwerpje voorgesteld. Figuur 4/14.82-7 geeft de componentenopstelling. De printelco C5 wordt plat op de print gemonteerd. De foto van figuur 4/14.82-8 geeft een impressie van de compleet gemonteerde print.

Eindmontage
In figuur 4/14.82-9 is geschetst hoe u de beltrafo, de luidspreker en de drie drukknoppen op het printje moet aansluiten. Het printje kan het best in de meterkast naast de beltrafo worden gemonteerd en met een vieraderig kabeltje worden verbonden met de drie drukknoppen naast de voordeur.

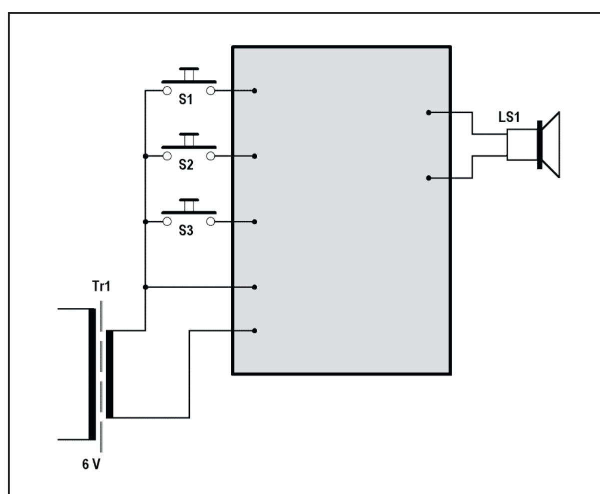
14.82 Driekanaals melodieuze deurbel



Figuur 4/14.82-7: De componentenopstelling van de print.

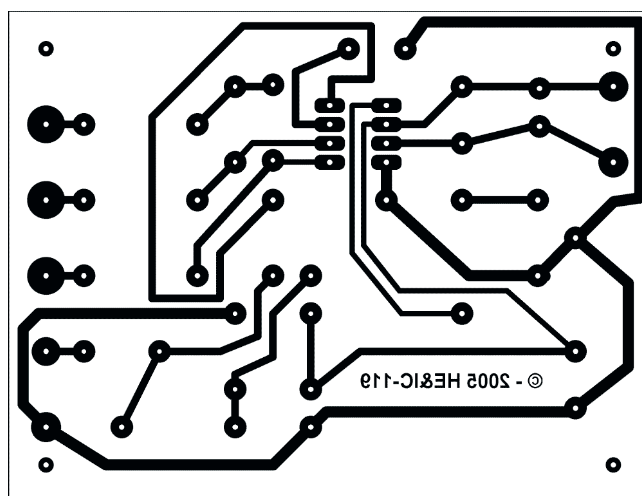


Figuur 4/14.82-8: Het prototype van de schakeling.



Figuur 4/14.82-9: De bedrading rond het printje.

14.82 Driekanaals melodieuze deurbel



Figuur 4/14.82-6: De print van de driekanaals deurbel.

HOE MAAKT U DEZE PRINT?

OPTIE 1: zelf maken

U scant deze pagina en drukt deze met een inkjet-printer af op A4 formaat op transparante folie. U knipt de print uit en belicht er de fotogevoelige printplaat mee.

OPTIE 2: via Internet

Op **www.hobbyelektronica.nu** selecteert u uit het linker menu de optie “Printservice”. In het rechter venster selecteert u het hoofdstuknummer. U kunt nu de print als TIF-file downloaden. U opent deze file in een beeldbewerkingsprogramma en drukt deze met de op de Internet-pagina aangegeven afmetingen op transparante folie af. U belicht hiermee de fotogevoelige print.

OPTIE 3: bestellen

U stuurt een **ONGEFRANKEERD** briefje naar Vego VOF, Antwoordnummer 30020, 6374 ED Landgraaf, met vermelding van het hoofdstuknummer. U krijgt per kerende post het printontwerpje op transparante folie **GRATIS** toegestuurd. U belicht hiermee de fotogevoelige print.

14.82 Driekanaals melodieuze deurbel

4/15

Schakelingen voor licht-regeling

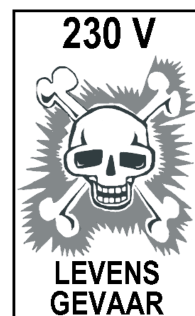
Inhoud

4/15.26 Vierkanaals lichtslang met netsynchrone ontsteking

(verschenen in de 119e aanvulling)

4/15.26

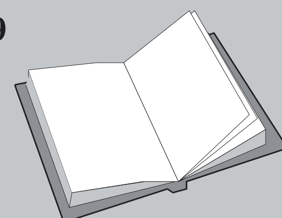
Vierkanaals lichtslang met netsynchrone ontsteking



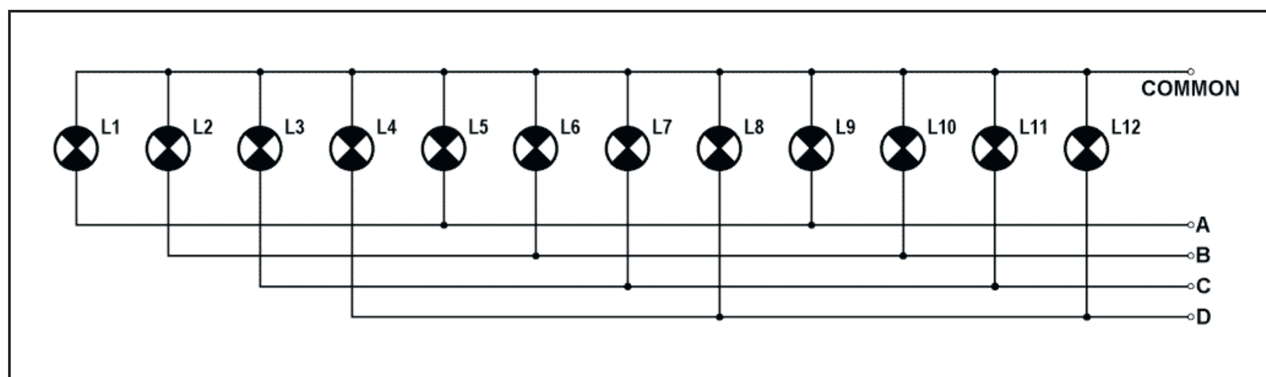
Het principe van de schakeling
Het principe van een "lichtslang", "running light", "lichtpijl" of hoe de schakeling verder mag heten is zeer eenvoudig. Het basisidee is steeds dat een groot aantal lampjes op een rij wordt opgesteld, of rond een bepaald object verdeeld. Deze lampen worden dan door een schakeling zó gestuurd, dat het lijkt alsof er een lichtvlek met grote snelheid over de lampjes loopt.
In principe zou dit verschijnsel op te wekken zijn door alle lampjes een na een te ontsteken, door bijvoorbeeld een 100-standen schakelaar met een motor aan te drijven. Het nadeel van dit systeem is dat er een onoverzienbare hoop draden nodig is. Bovendien kan deze schakeling technisch uiteraard wel, maar praktisch zeer moeilijk elektronisch worden gemaakt.
Om deze moeilijkheden op te lossen verdeelt men de lampen in een aantal groepen. Alle lampen van éénzelfde groep worden gelijktijdig ontstoken. Nadien branden alle lampen van de volgende groep en zo verder. Op deze manier ontstaat als het ware een processie van lichtvlekjes, die over de lampjes voortbeweegt. Het aantal vlekjes is afhankelijk van het totaal aantal lampjes en van het aantal groepen. Natuurlijk is meestal ook de snelheid van de "vlek" instelbaar.

Een superieur ontwerp
In de meeste schakelingen maken de ontwerpers gebruik van drie groepen. In het in dit hoofdstuk voorgestelde superieure ontwerp worden vier groepen gestuurd. Dit aantal is elektronisch nog tamelijk eenvoudig te verwezenlijken en wekt het gewenste effect veel beter op dan de driekanaals soortgenoten. Dit wil dus zeggen dat het eerste, vijfde, negende, etc. lampje van de slang tot de éérste groep behoren. Een en ander is in figuur 4/15.26-1 voorgesteld.
Ook op een ander belangrijk gebied is dit ontwerp superieur. In de meeste eenvoudige schakelingen worden de lampgroepen uiteraard via triac's gestuurd. Maar deze schakelaars ontsteken op willekeurige momenten, zodat soms midden in de sinus van het net wordt ontstoken.

LEES OOK:
Hoofdstuk 4/9.5
Hoofdstuk 4/14.8
Hoofdstuk 4/15.5
Hoofdstuk 4/15.19



15.26 Vierkanaals lichtslang met netsynchrone ontsteking



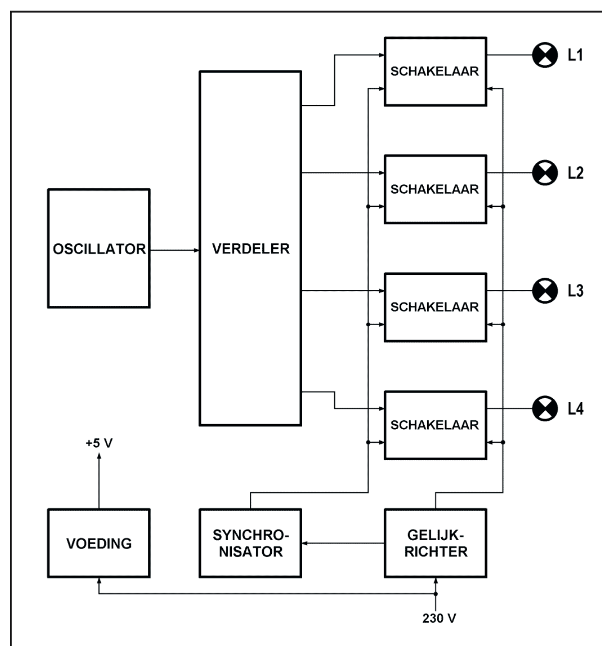
Figuur 4/15.26-1: De juiste groepenkeuze van de lampen in de lichtslang bij gebruik van vier groepen.

De schakeling wekt dan heel veel storende harmonischen op. Die moeten er via uitgebreide ontstoornetwerken weer uitgefilterd worden. In dit ontwerp wordt gebruik gemaakt van thyristoren, die via een kleine hulpschakeling alleen kunnen ontsteken op het moment dat de sinus van het net door de nul gaat. Het gevolg is dat er nooit stroomsprongen in de belastingen optreden en de schakeling niet stoort.

Het blokschema van de lichtslang

In figuur 4/15.26-2 is de filosofie van de schakeling weergegeven. Uiteraard worden de lampen gestuurd met halfgeleiderschakelaars. Men heeft de keuze tussen thyristoren en triac's. Zoals u weet kunnen de eerste alleen positieve spanningen verwerken, terwijl de tweede soort net zo graag negatieve spanningen schakelt. Logisch lijkt het dus dat triac's gebruikt worden. Om de reeds genoemde reden van de nuldoorgangsschakeling hebben de ontwerpers echter gekozen voor thyristoren.
Om tóch de volle netspanning aan de lampen te kunnen aanbieden, wordt een bruggelijkrichter tussengeschakeld. Dit is geen probleem, goedkope hoogvermogen dioden zijn te kust en te keur te koop.

Het schakelen van de lampen gebeurt op bevel van een oscillator. De frequentie van deze pulsopwekker is uiteraard regelbaar. De impulsen van deze schakeling worden aangeboden aan een verdeler.



Figuur 4/15.26-2: Het blokschema van de schakeling.

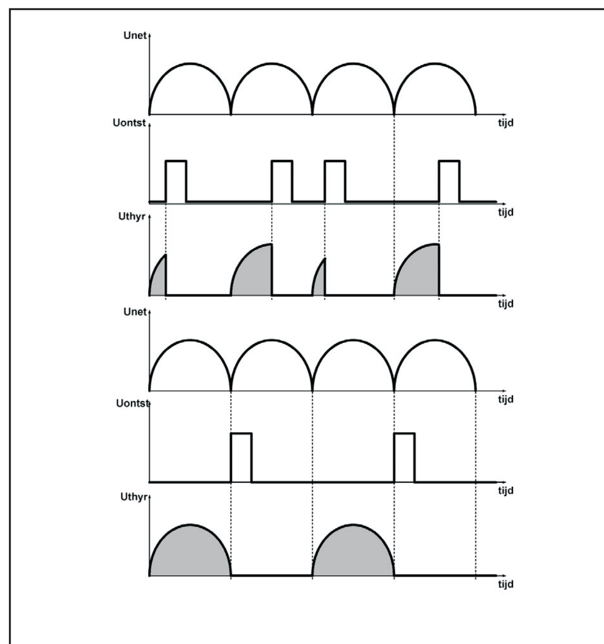
De taak van dit blok is de pulsen in de juiste volgorde aan de vier schakelaars aan te bieden. Wat functie betreft, is dit blok dus volledig analoog aan de bekende verdeler in de automotor. Oscillator

15.26 Vierkanaals lichtslang met netsynchrone ontsteking

en verdeler worden met TTL geïntegreerde schakelingen uitgevoerd. Dit heeft als consequentie dat een +5 V spanningsbron ingebouwd moet worden.
Het is in de praktijk onmogelijk gebleken om deze lage spanning rechtstreeks uit de 230 V netspanning af te leiden, tenminste als men allerlei dubieuze schakelingen links laat liggen. Daarom is gekozen voor de meest rechtlijnige oplossing die er bestaat: een voedingstrafo en een eenvoudige afvlakking.

Belangrijke opmerking
Ondanks de genoemde voedingstrafo is de volledige schakeling van deze lichtloper tóch rechtstreeks met het net verbonden en dus levensgevaarlijk. Wees zeer voorzichtig bij het eventueel experimenteren met de schakeling! Gebruik bij het experimenteren altijd een scheidingstrafo!

Storingsvrij schakelen
In deze tijd van toenemend milieubewustzijn moeten alle bronnen van vervuiling onschadelijk worden gemaakt. Het is bekend dat thyristoren fervente ethervervuilers zijn. In figuur 4/15.26-3 wordt de oorzaak verduidelijkt. V_{net} is de gelijkgerichte netspanning, die aan de thyristor wordt aangeboden. In de meeste gevallen zal de schakeling die de ontsteekpuls opwekt, niet gesynchroniseerd zijn met de netspanning. Dat wil zeggen dat de ontsteekpuls op ieder willekeurig tijdstip kan optreden. In de bovenste tekening ontstaat de ontsteekpuls op het ogenblik dat de netspanning een bepaalde willekeurige waarde bereikt heeft. Gevolg is dat de spanning over de thyristor plotseling wegvalt. De stroom door de thyristorbelasting gaat even plotseling op maximale sterkte lopen. Er ontstaan in de draden die de netspanning aanvoeren en de lampspanning afvoeren allerlei hoogfrequente trillingen. Deze storingen stralen uit in de ruimte, zodat tuners en televisietoestellen in de buurt gestoord worden.

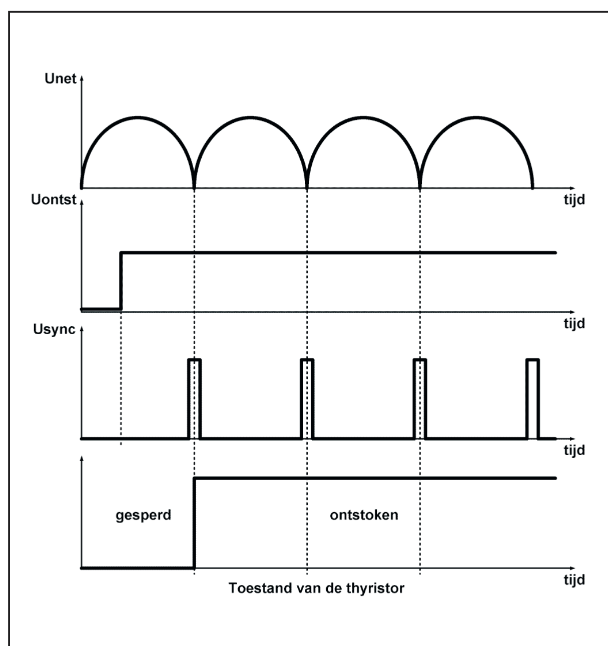


Figuur 4/15.26-3: In deze figuur wordt het verschil tussen asynchrone en synchrone ontsteking van een thyristor voorgesteld.

In de onderste figuur ontstaat de ontsteekpuls op het moment dat de netspanning door het nulpotentiaal gaat. Gevolg is dat bij het in geleiding komen van de thyristor geen spanningssprongen en dus eveneens geen stroomsprongen optreden.
Besluit is dat men de schakeling zo moet ontwerpen, dat de ontsteekpulsen ontstaan tijdens de nuldoorgang van de netspanning.
Een eerste methode is dat men de oscillator, die de ontsteekpulsen opwekt, synchroniseert met de netfrequentie. Dit is evenwel niet eenvoudig te verwezenlij-

15.26 Vierkanaals lichtslang met netsynchrone ontsteking

ken. Het probleem wordt nog groter als, zoals hier het geval is, de frequentie van de oscillator variabel moet zijn.
Een tweede, heel wat eenvoudiger methode, is dat men de oscillator vrijlopend uitvoert, maar de schakeling voorziet van een synchronisator. Deze zorgt ervoor dat de ontsteekpulsen de thyristor slechts dan ontsteken, als de netspanning door de nul gaat. In figuur 4/15.26-4 is dit principe getekend. De thyristor ontsteekt indien én een ontsteek- én een synchronisatiepuls aanwezig zijn.
De praktische realisatie van deze schakeling wordt in de volgende paragraaf besproken.

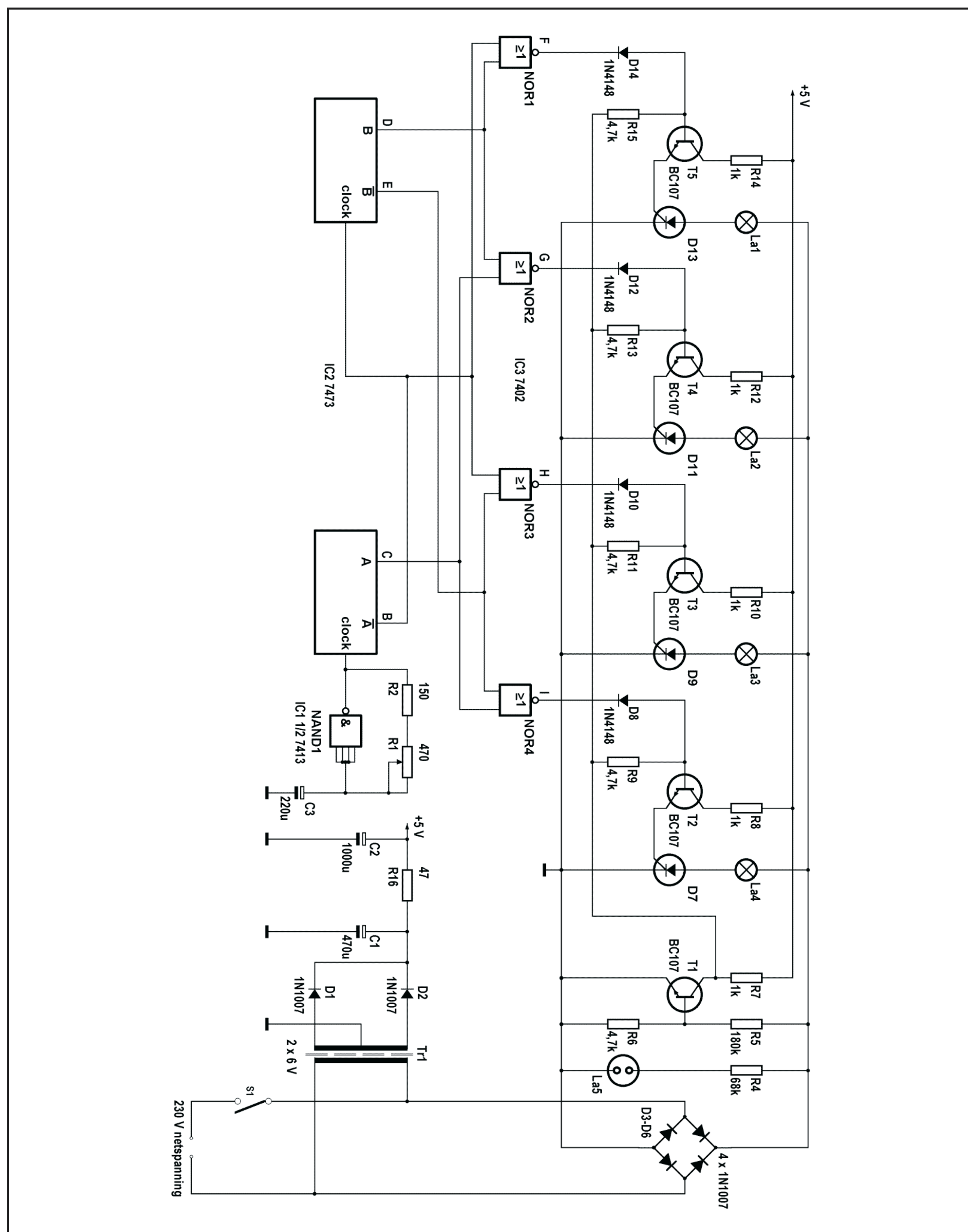


Figuur 4/15.26-4: Een eenvoudige methode om synchrone triggering te introduceren.

De praktische schakeling

Het volledig schema van de lichtslang treft u aan in figuur 4/15.26-5. De oscillator en de verdeler zijn, zoals reeds gezegd, uitgevoerd met TTL-IC's. Eén poort van de Schmitt-trigger NAND 7413 is geschakeld als astabiele multivibrator. De frequentie wordt bepaald door de waarde van de onderdelen R1, R2 en C3. Aan de uitgang van deze schakeling ontstaan mooie rechthoekpulsen. De frequentie is met de potentiometer R1 te variëren van ongeveer 2 Hz tot 15 Hz.
Deze pulstrein wordt aangeboden aan een vierdeler, opgebouwd uit twee flip-flop's. Aan de uitgangen van deze schakeling rond IC2, een 7473, ontstaan dus frequenties van respectievelijk de halve en een vierde basisfrequentie. Aan de inverse uitgangen ontstaan uiteraard de geïnverteerde signalen. Uit deze vier spanningsvormen worden in vier NOR-poorten vier elkaar opvolgende pulsen gebrouwen. Een en ander is grafisch voorgesteld in figuur 4/15.26-6. Ter verduidelijking van de tekening zij nog vermeld, dat de flip-flop's omklappen als de puls aan de clock-ingang van hoog naar laag gaat en dat de uitgang van een NOR-poort dan en alleen dan hoog is, als beide ingangen laag zijn. Uit de grafiek volgt duidelijk hoe de pulsen bij de uitgangen F, G, H en I elkaar opvolgen.
De schakeling rond transistor T1 is de synchronisator. De netspanning wordt gelijkgericht door een brug, opgebouwd uit de vier vermogensdioden D3 tot en met D6. Een deel van deze gelijkgerichte netspanning wordt via de weerstanden R5 en R6 aan de basis van deze transistor aangeboden. Gedurende het grootste gedeelte van de periode zal de halfgeleider geleiden, daar de basis gestuurd wordt uit de netspanning via R5. De collectorspanning is bijgevolg nul. Tijdens de nuldoorgang van de netspanning is de spanning over de gelijkrichter nul, de

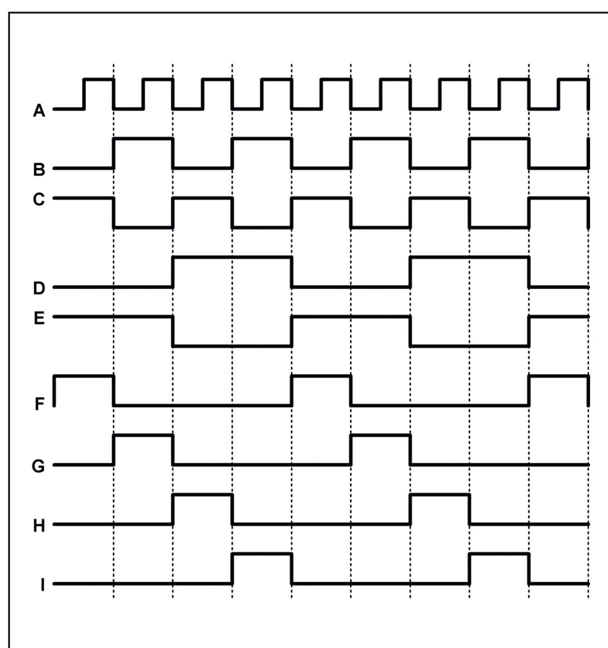
15.26 Vierkanaals lichtslang met netsynchrone ontsteking



Figuur 4/15.26-5: Het volledig schema van de lichtslang.

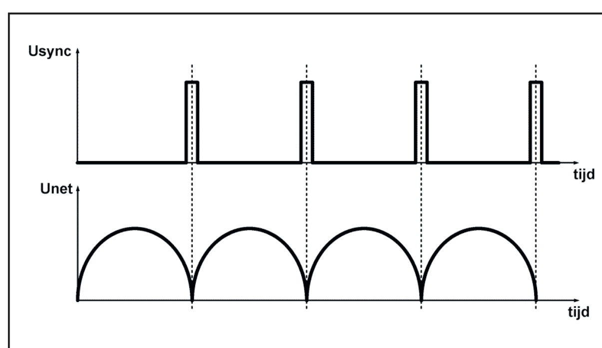
15.26 Vierkanaals lichtslang met netsynchrone ontsteking

transistor wordt niet gestuurd en op de collector vindt u de voedingsspanning terug.

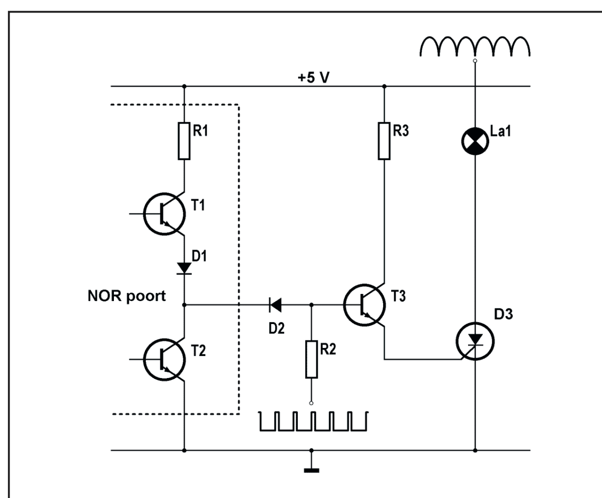


Figuur 4/15.26-6: Het timingdiagram, waaruit u de werking van de schakeling kunt afleiden.

U kunt dus besluiten dat, telkens als de netspanning van polariteit wisselt, op de collector een smalle positieve impuls ontstaat. Dit is weergegeven in figuur 4/15.26-7, waar de gelijkgerichte netspanning en de collectorspanning van transistor T1 in de juiste tijdsrelatie zijn getekend.
De netgesynchroniseerde pulsen worden via 4,7 kΩ weerstanden aan de basissen van de schakeltransistoren T2 tot en met T5 aangeboden. Iedere schakeltransistor stuurt een thyristor. Deze laatste halfgeleiderelementen bevelen het al of niet branden van de lampen uit de lichtslang. Iedere thyristor neemt een lampengroep voor zijn rekening.
De werking van deze schakelingen, die uiteraard identiek zijn, wordt besproken aan de hand van figuur 4/15.26-8. In deze figuur is de laatste trap van een NOR-poort getekend. Deze is opgebouwd uit de onderdelen R1, D1, T1 en T2. De transistor T3 stelt een van de schakeltransistoren voor uit het algemene schema en thyristor D3 een van de genoemde lampstuurelementen. Via de weerstand R2 worden de synchronisatiepulsen toegevoerd.



Figuur 4/15.26-7: De syncpulsen en de gelijkgerichte netspanning in de juiste tijdsrelatie.



Figuur 4/15.26-8: Deelschema van een groepsturing, waarmee de werking van de schakeling wordt verklaard.

Stel dat de uitgang van de NOR-poort laag is. Dit betekent dat de interne tran-

15.26 Vierkanaals lichtslang met netsynchrone ontsteking

sistor T2 geleidt. De basis van T3 wordt via de diode D2 met de massa verbonden. Gevolg is dat de synchronisatie-impulsen via deze diode en transistor T2 afvloeien naar massa. Transistor T3 blijft gesperd.
U vraag zich misschien af dit sperren wel in alle omstandigheden gegarandeerd is. De lage uitgang van een TTL-IC is volgens de specificaties maximaal 0,4 V positief. Over de geleidende diode D2 valt ongeveer 0,7 V. De residu-amplitude van de pulsen op de basis van T3 bedraagt dus 1,1 V. In de “geleidingskring” staat de basis/emitter-overgang van T3 in serie met de gate/kathode-overgang van D3. Daar beide halfgeleiders uit silicium opgebouwd zijn, moeten beide overgangen een spanning van 0,7 V hebben wil er van geleiding sprake zijn. De residu-amplitude van de puls zou dus zeker 1,4 V moeten zijn, alvorens van een paracitaire ontsteking sprake kan zijn. Evenwel is bewezen, dat deze amplitude maximaal 1,1 V kan zijn. Aan de voorwaarden voor een “worst case design” is dus voldaan.
Wat gebeurt er als de NOR-poort, gedwongen door de gebeurtenissen aan zijn ingangen, een hoge uitgang levert? Gevolg is dat transistor T2 gaat sperren en transistor T1 geleiden. De uitgang wordt bijgevolg met de voedingsspanning verbonden. De kathode van diode D2 wordt positief, zodat dit onderdeel de synchronisatie-pulsen ongemoeid laat. Deze laatste vloeien nu via T3 en D3 naar massa af. Transistor T3 gaat geleiden, de gate van de thyristor wordt via weerstand R3 met de voedingsspanning verbonden. Er vloeit een flinke stroom in de gate van de stuurbare diode, die bijgevolg ontsteekt. De lampengroep La1 wordt met massa verbonden. De lampen gaan branden, zij worden immers gevoed uit de gelijkgerichte netspanning.
Uiteraard vloeit er maar zo lang stroom in de gate als de sync-puls duurt. Transistor T3 spert na afloop van deze puls weer. Zoals u weet, hoeft men niet continu stroom te sturen in de gate van een thyristor. Eens ontstoken, blijft ontstoken, tot de anodespanning nul wordt. Dit gebeurt na een halve netspanningsperiode. Gelukkig verschijnt op dat ogenblik opnieuw een synchronisatiepuls, zodat de thyristor weer ontsteekt. Deze situatie blijft bestaan, tot de uitgang van de NOR-poort laag wordt en de sync-pulsen afvloeien naar massa via de poort.
Samenvattend kan gesteld worden, dat de geschetste situatie voldoet aan de in figuur 4/15.26-4 getekende toestand.
Transistor T3 geleidt alleen als de uitgang van de poort hoog is en als een sync-puls aanwezig is. De thyristoren ontsteken dus steeds gedurende de nuldoorgang van de netspanning. Er treden geen plotselinge stroomstoten in de belasting op, u hoeft niet bang te zijn voor netstoringen.
De +5 V voedingsspanning wordt op de klassieke manier opgewekt. Er is afgezien van een stabilisatie. De juiste waarde van 5 V wordt verkregen door voorschakeling van een weerstand R16. Als trafo wordt een klein 2 x 6 V type gebruikt.
Weerstand R 4 en La5, tenslotte, vormen een AAN/UIT-indicatie.

De praktische opbouw

Het printje voor de lichtslang, voorgesteld in figuur 4/15.26-9 op de laatste pagina van dit hoofdstuk, is zo ontworpen dat alle onderdelen er een plaatsje op vinden. Bovendien zijn de afmetingen van de print aangepast aan de maten van

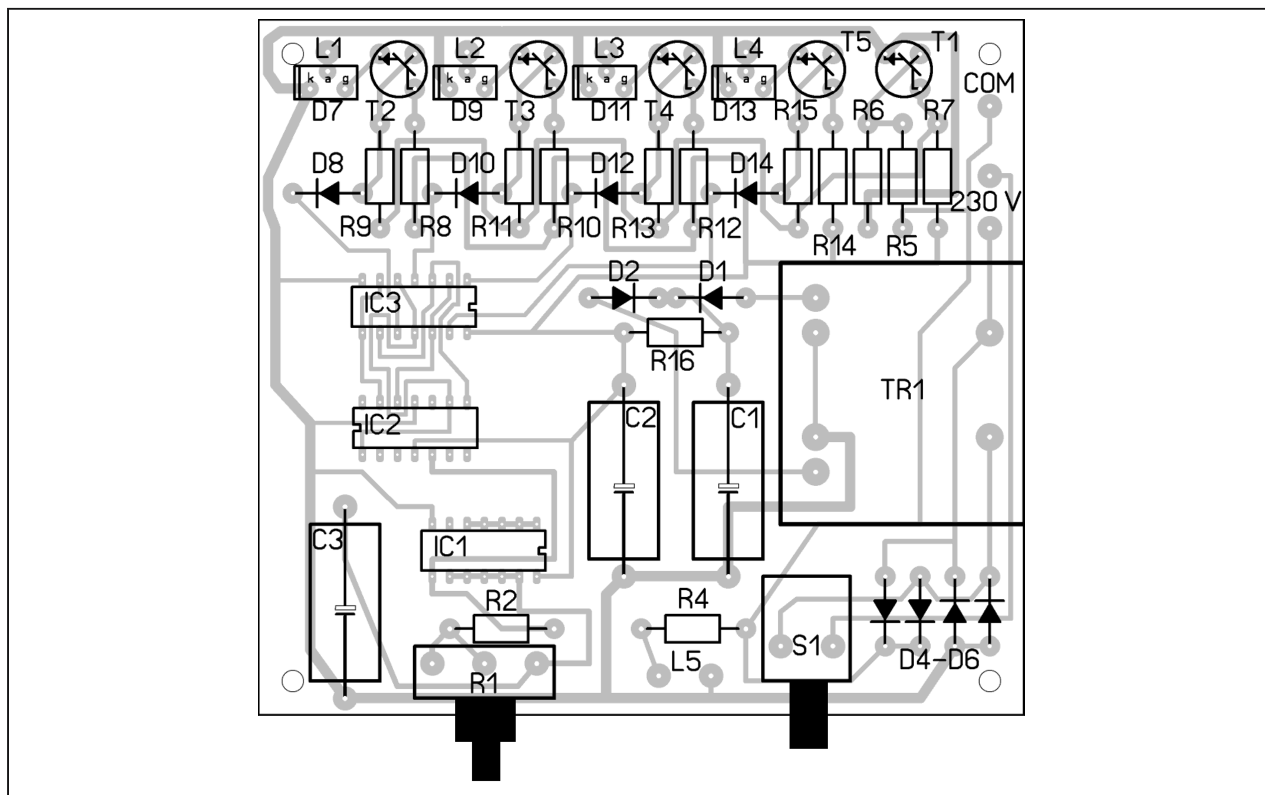
15.26 Vierkanaals lichtslang met netsynchrone ontsteking

ONDERDELENLIJST

WEERSTANDEN, 1/4 W, 5 %			
R2	150 Ω		
R4	68 kΩ		
R5	180 kΩ		
R6,R9,R11,R13,R15	4,7 kΩ		
R7,R8,R10,R12,R14	1 kΩ		
R16	47 Ω		
DRAAIPOTENTIOMETER, LIN, MONO			
R1	470 Ω		
CONDENSATOREN			
C1	470	µF	16 V axiale elco
C2	1.000	µF	6 V axiale elco
C3	220	µF	6 V axiale elco
HALFGELEIDERS			
D1-D6	1N4007		
D7,D9,D11,D13	thyristor, 450 V, 4 A		
D8,D10,D12,D14	1N4148		
T1-T5	BC107		
IC1	7413		
IC2	7473		
IC3	7402		
DIVERSEN			
La1	neonlampje		
T1	Amroh P254 printtrafo		
S1	AAN/UIT tuimelschakelaar		
1	Teko CH/2 behuizing		
7	printsoldeerlipje		

het Teko kastje model CH/2. Een probleemloze inbouw in een klein, modern kastje is dus mogelijk.
In figuur 4/15.26-10 is de componentenopstelling getekend. Een paar opmerkingen zijn hier misschien op hun plaats. Als trafo is in het prototype een PRO-VA printtrafo toegepast. Het typenummer van dit onderdeel is 6658-3W. Deze trafo heeft secundair spanningen van 6 V, 9 V en 12 V. De 12 V wikkeling wordt als 2 x 6 V ingezet. De maximaal te leveren stroom bedraagt 250 mA. Vóór de montage op de print worden de twee plastic bevestigingsbeugeltjes aan de zijkanten van de trafo weggevijld. In de gaatjes van potentiometer en schakelaar worden vijf soldeerlipjes gesoldeerd. Nadien worden beide bedieningselementen op of tegen deze lipjes gesoldeerd. Daarbij moet er op gelet worden dat het middelpunt van de beide schroefdraden op gelijke hoogte boven de print zit. Bovendien moeten de beide schroefdraden ongeveer evenveel buiten de rand van de print uitsteken. Als schakelaar wordt een enkelpolige AAN/UIT-tuimelschakelaar, groot model, gebruikt. Het is aan te bevelen voor de potentiometer een type met plastic as te gebruiken.

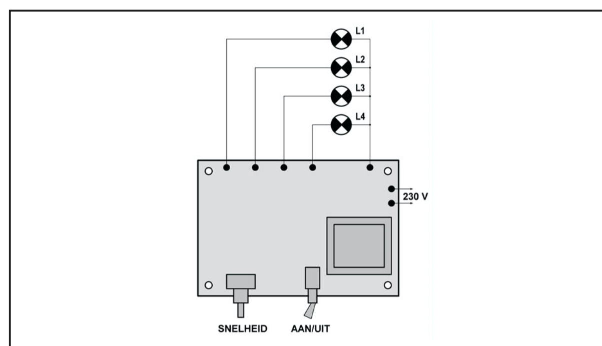
15.26 Vierkanaals lichtslang met netsynchrone ontsteking



Figuur 4/15.26-10: De componentenopstelling van het lichtorgel.

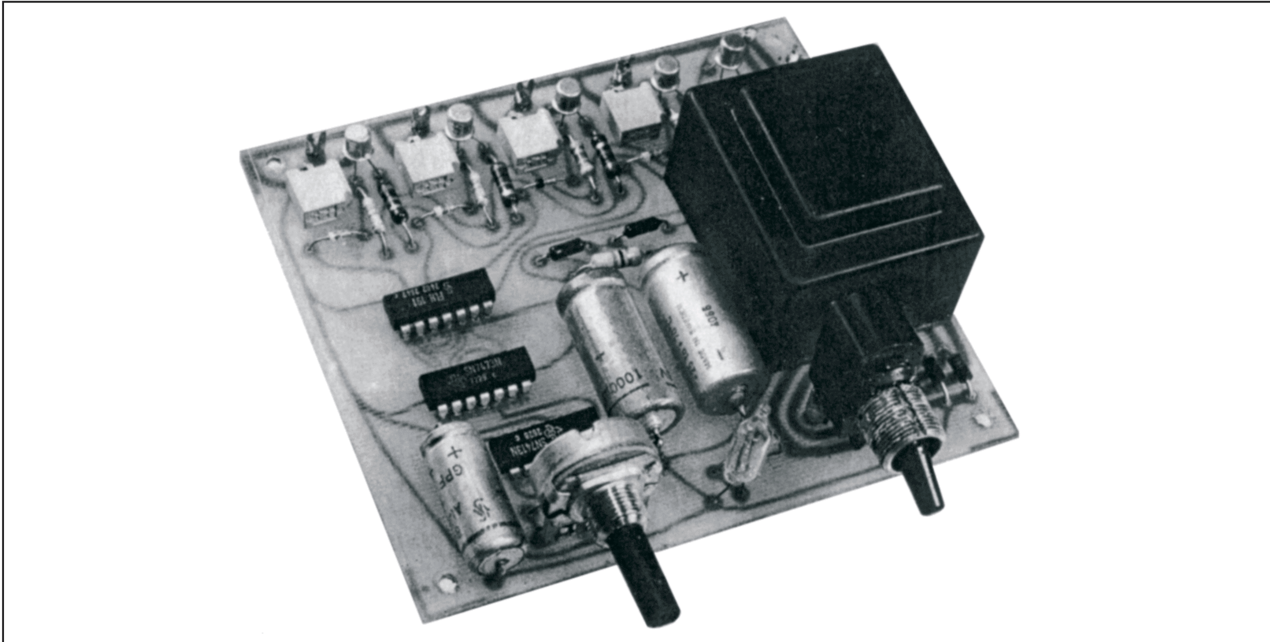
In schakelingen, die rechtstreeks met het net verbonden zijn, geeft dit steeds een veilig gevoel.

Het voordeel van dergelijke “all-in” print is dat de schakeling vóór inbouw in een kastje volledig kan getest worden, zonder dat er allerlei ingewikkelde bedradingstoestanden bij te pas komen. Vier lampjes en het net worden aan de print aangesloten, zoals in figuur 4/15.26-11 is getekend. ***Denk er bij eventueel experimenteren wel aan dat de schakeling, ondanks de voedingstrafo, rechtstreeks met het net verbonden is!*** Ook zonder een dure scheidingstrafo is een “veilige” methode te ontwikkelen, om bij experimenten met dergelijke schakelingen niet voor lijf en leden te moeten vrezen. Het enige dat u nodig heeft zijn twee gelijke voedingstrafo’s. Deze onderdelen worden geschakeld zoals in figuur 4/15.26-12 is aangegeven. Het is duidelijk dat een dubbele scheiding van het net verkregen wordt. Uiteraard kan nu de lichtslang niet meer met vier hoogvermogenlampen getest worden. Het vermogen van de lampen moet aangepast worden aan het vermogen van de trafo’s. Maar dat maakt natuurlijk niets uit voor de test.

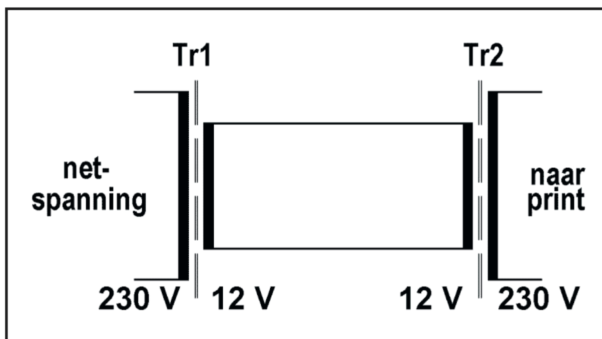


Figuur 4/15.26-11: De externe bedrading van de print is tot het uiterste beperkt.

15.26 Vierkanaals lichtslang met netsynchrone ontsteking



Figuur 4/15.26-13: Het prototype van de lichtloper.



Figuur 4/15.26-12: Een eenvoudige en goedkope manier om een scheidingstrafo te imiteren: gebruik twee identieke trafo's!

Eindmontage

In figuur 4/15.26-13 is een impressie van de compleet gemonteerde print gegeven. Als blijkt dat het printje doet wat er van verlangd wordt, kan de schakeling in een TEKO CH/2 kastje ingebouwd worden. In het front komen drie gaten voor respectievelijk de potentiometer, het indicatie neonlampje en de netschakelaar. Aan de achterzijde komen vier netentrees en een gat voor de nettoevoer. Het printje wordt door middel van vier boutjes op de bodem bevestigd. Om iedere kans op kortsluiting te voorkomen moet het printje met plastic afstandsbusjes op de bodem geschroefd worden.

De lichteffecten

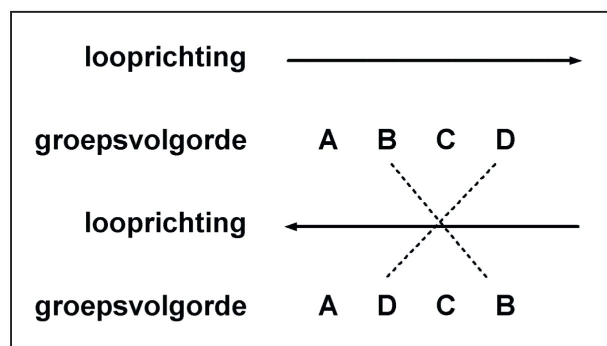
De lichtslang kan opgebouwd worden uit zoveel lampjes als u maar wilt. U kunt bijvoorbeeld vier 230 V kerstboomslingers gebruiken, die zo in elkaar gevlochten worden dat de lampjes in de juiste volgorde voorkomen. Met de gebruikte onderdelen kan een vermogen van vier maal 220 W gestuurd worden. Wilt u meer, dan volstaat het de vier 1N4007 dioden door zwaardere typen te vervangen.

Epiloog

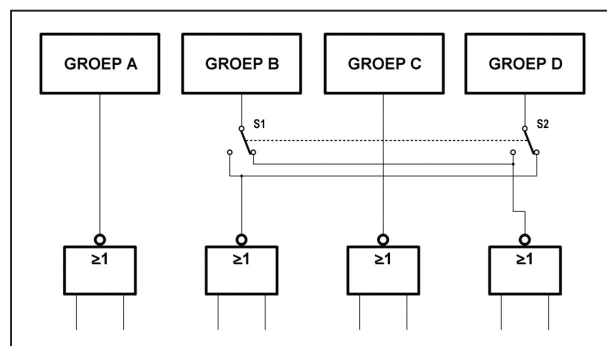
Zuiver elektronisch bekeken is de lichtslang zeer eenvoudig van opzet. De vraag rijst dan ook of er niet meer uit dit lichtslang idee te halen is. Bovendien kan opgemerkt worden dat van het IC 7413

15.26 Vierkanaals lichtslang met netsynchrone ontsteking

slechts de helft gebruikt wordt. In deze paragraaf geven wij een paar uitbreidingsmogelijkheden die wel in het lab getest zijn, maar waarvoor geen print ontworpen is.
Gedacht werd aan een mogelijkheid om de looprichting van het lichteffect door middel van een schakelaar te variëren. In figuur 4/15.26-14 zijn de nodige veranderingen grafisch uitgebeeld. Het blijkt dat het volstaat de groepen B en D om te wisselen. In figuur 4/15.26-15 is aangegeven hoe dit heel eenvoudig door middel van een dubbelpolige omschakelaar kan. Het volstaat de verbindingen tussen de NOR-poorten en de lampstuurschakelingen te onderbreken.



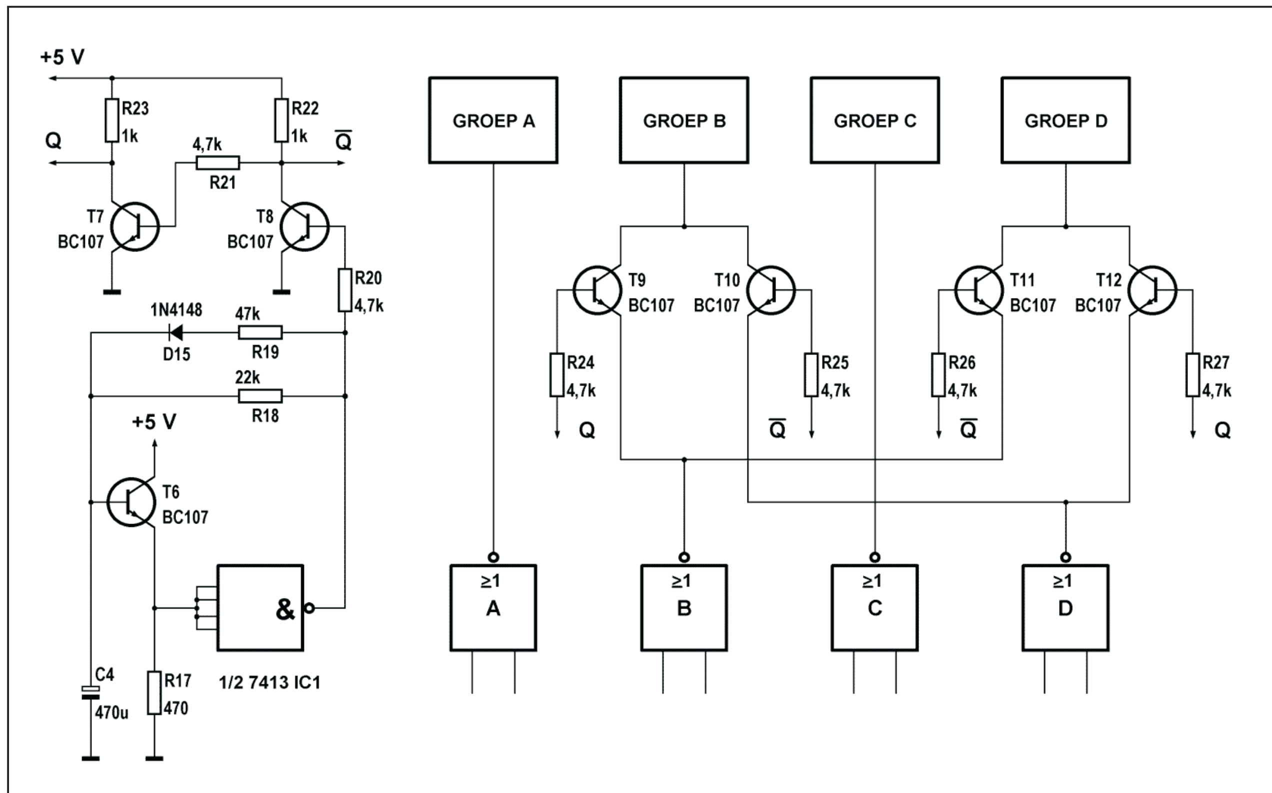
Figuur 4/15.26-14: De richting van het loopeffect wordt bepaald door de plaats van de groepen B en D.



Figuur 4/15.26-15: De vertaling van figuur 4/15.26-14, men handmatige omschakeling van de looprichting.

Veel leuker is als dit omschakelen van looprichting automatisch gaat. U kunt denken aan een opstelling waarbij om de vijf seconden van looprichting wordt veranderd. Figuur 4/15.26-16 geeft de nodige veranderingen en uitbreidingen. Het is duidelijk dat de functie van de handbediende schakelaar van figuur 4/15.26-15 nu op een of andere manier elektronisch moet worden uitgevoerd. Er is dus een oscillator nodig, die om de vijf seconden een puls afgeeft en er zijn twee elektronische schakelaars nodig.
De oscillator wordt opgebouwd uit de tweede schmitt-trigger poort van de 7413. Omdat in de gebruikelijke schakeling zeer grote condensatoren nodig zouden zijn voor het opwekken van de lage frequentie, is gekozen voor de oplossing met emittervolger. Transistor T6 neemt deze taak op zich. Weerstand R19 en diode D15 zorgen voor een symmetrische uitgangspuls.
Het signaal aan de uitgang van de poort moet omgevormd worden tot een flinke rechthoek. Bovendien is eveneens het inverse signaal nodig. De transistoren T7 en T8 leveren op hun collectors de gevraagde spanningen af.
De elektronische schakelaars vergen elk twee transistoren en twee weerstanden. Stel dat uitgang Q laag is en uitgang $\overline{Q}$ uiteraard hoog. Gevolg is dat de transistoren T9 en T12 sperren, de basissen krijgen geen sturing. De transistoren T10 en T11 geleiden wél als hun emitters met massa verbonden zijn. In normale omstandigheden is dit inderdaad het geval. De uitgangen van de poorten B en D zijn immers laag. De synchronisatie-pulsen worden via de geleidende transistoren en de lage poortuitgangen naar massa afgevoerd, zodat de lampstuurschakelingen B en D niet werken.

15.26 Vierkanaals lichtslang met netsynchrone ontsteking



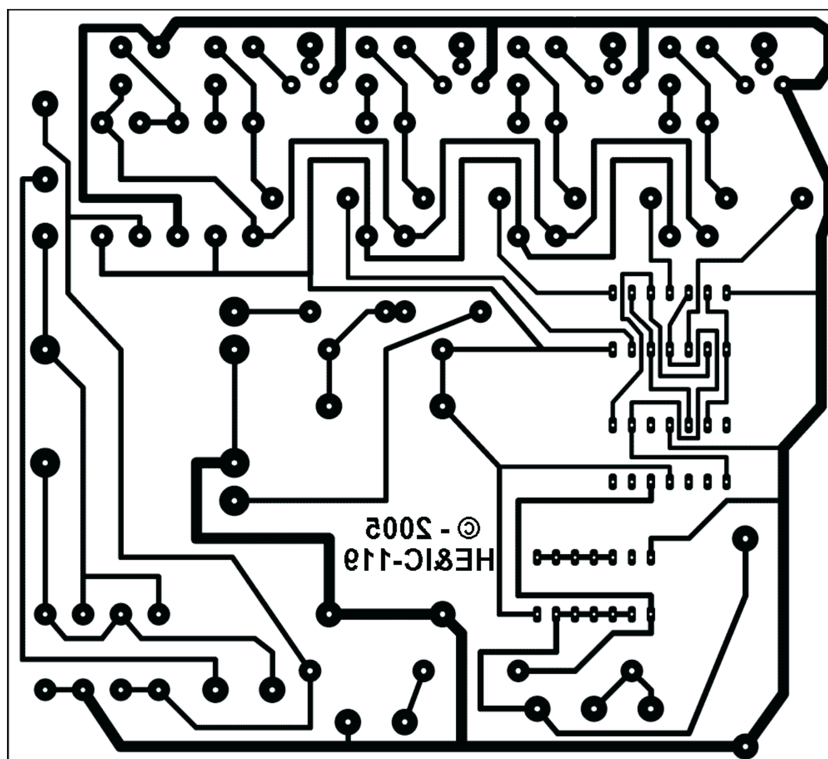
Figuur 4/15.26-16: Het automatisch omschakelen van de looprichting.

U weet dat de uitgangen van de vier poorten achtereenvolgens hoog worden. Als de uitgang van poort A hoog wordt, zal groep A gestuurd worden. Nadien wordt poort B hoog. De emitters van de transistoren T9 en T11 worden hoog, wat als gevolg heeft dat deze halfgeleiders sperren. Eerder was al geconstateerd dat transistor T12 eveneens spert. Gevolg is dat de syncpulsen, die de stuurgroep D bereiken, niet kunnen afvloeien, zodat deze groep gaat branden. De geleidende transistor T10 houdt groep B gedoofd.

Vervolgens wordt de uitgang van poort C hoog. Groep C gaat branden. Nadien is het de beurt aan poort D. Met dezelfde redenering als voordien toegepast, kan nu bewezen worden dat de lampen van groep B gaan branden en groep D gedoofd blijft.

Besluit is dat de looprichting A-D-C-B is. Als na vijf seconden de oscillator omslaat en uitgang Q hoog wordt en bijgevolg $\overline{Q}$ laag, kan op dezelfde manier bewezen worden dat de looprichting nu A-B-C-D is. Aan het automatisch omschakelen van de looprichting is dus voldaan.

15.26 Vierkanaals lichtslang met netsynchrone ontsteking



Figuur 4/15.26-9: De print voor het vierkanaals looplicht.

HOE MAAKT U DEZE PRINT?

OPTIE 1: zelf maken

U scant deze pagina en drukt deze met een inkjet-printer af op A4 formaat op transparante folie. U knipt de print uit en belicht er de fotogevoelige printplaat mee.

OPTIE 2: via Internet

Op **www.hobbyelektronica.nu** selecteert u uit het linker menu de optie “Printservice”. In het rechter venster selecteert u het hoofdstuknummer. U kunt nu de print als TIF-file downloaden. U opent deze file in een beeldbewerkingsprogramma en drukt deze met de op de Internet-pagina aangegeven afmetingen op transparante folie af. U belicht hiermee de fotogevoelige print.

OPTIE 3: bestellen

U stuurt een **ONGEFRANKEERD** briefje naar Vego VOF, Antwoordnummer 30020, 6374 ED Landgraaf, met vermelding van het hoofdstuknummer. U krijgt per kerende post het printontwerpje op transparante folie **GRATIS** toegestuurd. U belicht hiermee de fotogevoelige print.

15.26 Vierkanaals lichtslang met netsynchrone ontsteking

5/14

Domotica

Inhoud

5/14.3.5

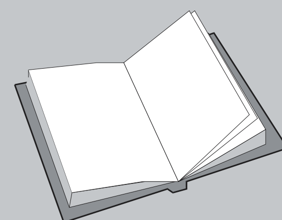
Het AlfaStar 128 systeem van Alfa Sprint Service

Inleiding

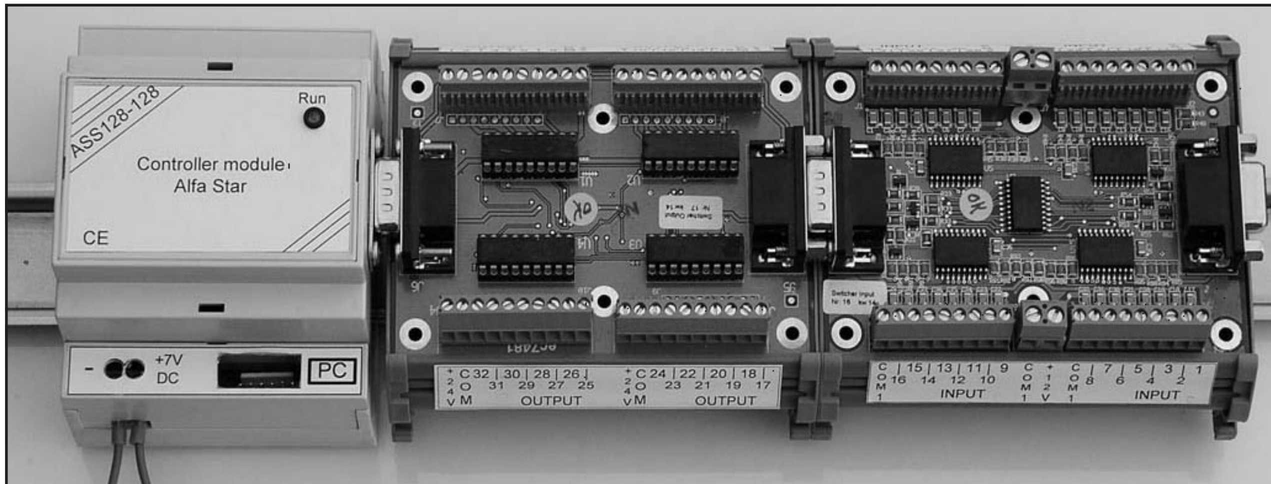
Ideaal voor hobbyisten
De in de hoofdstukken 5/14.3.1, 5/14.3.3 en 5/14.3.4 beschreven domotica-systemen Dobiss, Nikobus en TeleTask zijn zeer uitgebreide systemen met tientallen modules. Zó uitgebreid dat de gemiddelde hobbyist er zich niet aan zal wagen. Bovendien, deze systemen worden uitsluitend geleverd aan erkende installateurs en de kans dat een dappere elektronica doe-het-zelver dergelijke systemen in handen krijgt is uiterst klein.
Dat is jammer, want domotica is uiteraard een ware speeltuin voor de hobbyist. Wat is er immers leuker dan zélf het eigen huis automatiseren? Door het Belgische bedrijf Alfa Sprint Service wordt sinds kort een klein, maar fijn domoticasysteem op de markt gebracht, dat maar uit drie modules bestaat:
– centrale besturing;
– ingangsmodule;
– uitgangsmodule.
Tóch biedt dit systeem heel wat mogelijkheden. Met deze drie basismodules kan men een systeem samenstellen dat reageert op maximaal 32 schakelaars en aan de hand van de instructies die deze schakelaars geven maximaal 32 relais kan schakelen. De drie modules worden op een centrale plaats geïnstalleerd en kunnen gemakkelijk in elkaar worden geklikt, zie figuur 5/14.3.5-1.

De bedrading
Het AlfaStar 128 systeem werkt niet met een ingewikkelde bus met speciale bedrading. De bedrading door het huis naar de schakelaars en de relais is twee-aderig en werkt met lage gelijkspanning. De relaisuitgangen kunnen maximaal 30 V verwerken, de contacten voor de schakelaars maximaal 20 V. Het ligt voor de hand een standaard voeding van 12 V of van 24 V toe te passen voor het voeden van het gehele systeem. Aan de bedrading worden dus minimale eisen gesteld, het tweelingsnoer met twee gekleurde aders dat als “luidsprekersnoer” bekend staat, is bijvoorbeeld uitstekend bruikbaar.

LEES OOK:
Geen verwijzingen



14.3 Domotica systemen



Figuur 5/14.3.5-1: De drie modules van het AlfaStar 128 systeem.

Het systeem wordt ingesteld met software. De ingestelde configuraties worden eenmalig in de centrale besturing ingelezen, nadien werkt het systeem volledig zelfstandig.

De modules

De controlemodule of controller (links op de foto van figuur 5/14.3.5-1) bevat de intelligentie. In deze module wordt opgeslagen welke schakelaar welke uitgang moet aan- of uitschakelen. Dit noemen we verder de configuratie en vervangt eigenlijk de conventionele bedrading van een woning, waardoor wijzigingen zeer vlot en zonder kennis van elektriciteit kunnen uitgevoerd worden. Deze configuratie wordt opgebouwd door middel van een standaard PC, met de bijgeleverde software en wordt doorgestuurd naar de controller via de seriële poort. De configuratie wordt opgeslagen in een niet vluchtig geheugen in de controlemodule, waardoor het heropstarten automatisch en vlekkeloos verloopt.
Via een vaste seriële kabel tussen de controller en uw PC kunt u het systeem eventueel in de gaten houden, bijvoorbeeld on-line zien welke lampen ingeschakeld zijn en controleren, bijvoorbeeld ingrijpen in de standaard configuratie door aan- of uitschakelen van verlichting en softwarematig bedienen van de schakelaars.
De rechtse module is de ingangsmodule met 32 ingangen. Deze module wordt verbonden met de controller. Er kunnen maximaal vier ingangsmodules gekoppeld worden aan de controller, in totaal kunt u dus 128 ingangen in het systeem opnemen. Dit is meer dan voldoende voor een grote woning.
De middenste module is de uitgangsmodule en deze kan 32 relais individueel aansturen. Hiermee kunnen alle mogelijke belastingen geschakeld worden, zoals verlichting, rolluiken, wasmachine, wasdroger, centrale verwarming, koeling, enzovoort.

Klok met kalender

De controlemodule bevat ook een klok met kalender, waardoor u verlichting, motoren, zoemers en dergelijke op bepaalde tijdstippen kunt schakelen. Bij afwezigheid kunt u aanwezigheid simuleren door bijvoorbeeld ‘s avonds rollui-

ken te sluiten en door op willekeurige tijdstippen verlichting aan of uit te schakelen. Dank zij deze timer kunt u de verwarming activeren en de-activeren op de gewenste tijdstippen of de deurbel uitschakelen als de kinderen in bed liggen en in plaats daarvan bijvoorbeeld een lamp laten knipperen.

De controle module

Inleiding
De controller module, voorgesteld in figuur 5/14.3.5-2, is het intelligente deel van het AlfaStar 128 systeem. De module communiceert met de overige modules door middel van een synchrone seriële bus. Een seriële RS232 poort maakt het systeem via uw PC controleer- en configureerbaar. Via de seriële bus kunt u maximaal vier ingangs- en uitgangsmodules met de controller module verbinden.
Handig is dat alle modules simpelweg in elkaar geklikt worden, waarmee meteen de voeding en de seriële communicatie wordt doorgekoppeld.
De software in de controller levert de commando's waarmee de ingangen (drukknoppen en/of schakelaars) en uitgangen (belastingen, lampen, motoren) op een flexibele manier aan elkaar gekoppeld kunnen worden. Het systeem kan volgens de behoefte aan veranderende situaties aangepast worden zonder de bedrading te wijzigen.
Alle uitgangen hebben, onafhankelijk van de configuratie, dezelfde functies. Alle uitgangen kunnen schakelen met vertraging voor een duur van 0,1 seconde tot ruim 56 uur of onbeperkt inschakelen zonder vertraging op commando van een of meerdere schakelaars.



Figuur 5/14.3.5-2: De controller module van het systeem.

Het schakelen van de uitgangen
De software bepaalt de actie die het bedienen van een ingangsschakelaar tot gevolg heeft.
Alle uitgangen kunnen als volgt geschakeld worden:
– omschakelen van AAN naar UIT en vice versa;
– inschakelen met beperkte AAN-tijd;
– trappenhuis-functie (beperkte tijd AAN);
– reset naar UIT;
– set naar AAN;
– astabiele werking (knipperen).
Dank zij deze zes schakelfuncties kunt u het systeem niet alleen gebruiken voor het in- en uitschakelen van verbruikers, maar ook voor ingewikkelde schakelklussen, zoals het besturen van rolluiken, motoren en pompen.

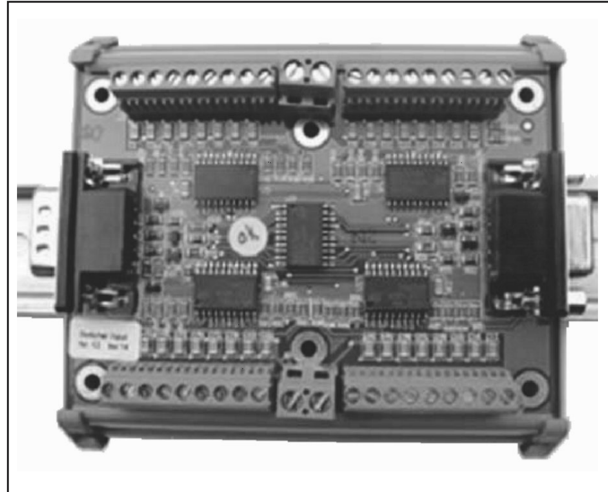
Technische specificaties
De voornaamste technische specificaties van de controller module plus software zijn:
– uitbreidbaar tot 128 schakelaar ingangen met identieke specificaties in soft- en hardware;

- uitbreidbaar tot 128 relais sturingen met identieke specificaties in soft- en hardware;
- afzonderlijke verwerking van drukken en loslaten, kort en lang drukken per ingang;
- twintig kloktijden met weekcyclus waarbij elke dag kan aan- of uitgezet worden, per seconde instelbaar;
- herhaaltijd per dag, uur, minuut of seconde;
- aantal schakelingen per kloktijd instelbaar van 1 tot 127 of onbeperkt;
- elke gebeurtenis (trigger) kan een opeenvolging van verschillende handelingen op verschillende uitgangen opstarten;
- vertraging op alle uitgangen en op elke functie;
- tijden van vertraging, AAN-tijd en UIT-tijd instelbaar vanaf 0,1 seconde tot meer dan 56 uur;
- voorwaarden opleggen aan elke handeling, gebaseerd op de toestand van de in- en/of uitgangen (som van producttermen);
- real-time werking, alle in- en uitgangen worden terzelfdertijd verwerkt;
- werkt op zichzelf zonder de hulp van PC of welk ander apparaat dan ook;
- RS232 seriële poort voor configuratie, monitoring en besturing;
- externe voeding van 7 V noodzakelijk.

De ingangsmodule

Inleiding

Deze module, voorgesteld in figuur 5/14.3.5-3, verwerkt maximaal 32 schakelingangen. Hiervoor is enkel een standaard drukknop of schakelaar nodig die wordt aangesloten op de betreffende ingang.



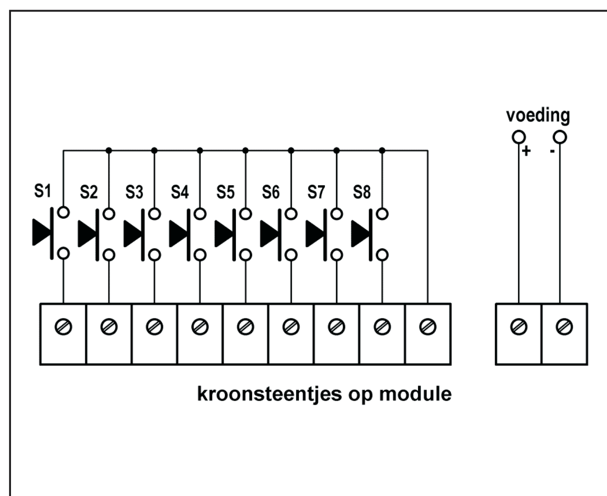
Figuur 5/14.3.5-3: De ingangsmodule van het systeem.

Elke ingang is optisch/galvanisch gescheiden van de elektronica van het systeem en kan verbonden worden met een of meer drukknoppen, schakelaars of sensoren die het inschakelen van een reedcontact of schakelaar als uitgangsactie hebben. Een typisch voorbeeld van een dergelijke sensor is uiteraard uw thermostaat, waarvan u het contact zonder probleem in het systeem kunt integreren.
Niet gebruikte ingangen hoeven niet verbonden te worden en kunnen dus vrij blijven.

Bedrading

In figuur 5/14.3.5-4 is de bedrading van de ingangsmodule voorgesteld. De 32 ingangen zijn verdeeld in vier groepen van ieder acht ingangen. Iedere groep heeft een gemeenschappelijke ader die naar alle schakelaars van de groep gaat. De andere schakelaarcontacten gaan rechtstreeks naar de module. Voor iedere twee groepen moet een externe voeding aangesloten worden, waarvan de uitgangsspanning tussen 10 V en 20 V mag liggen.

14.3 Domotica systemen



Figuur 5/14.3.5-4: De bedrading van één van de vier groepen van de ingangsmodule.

Technische specificaties

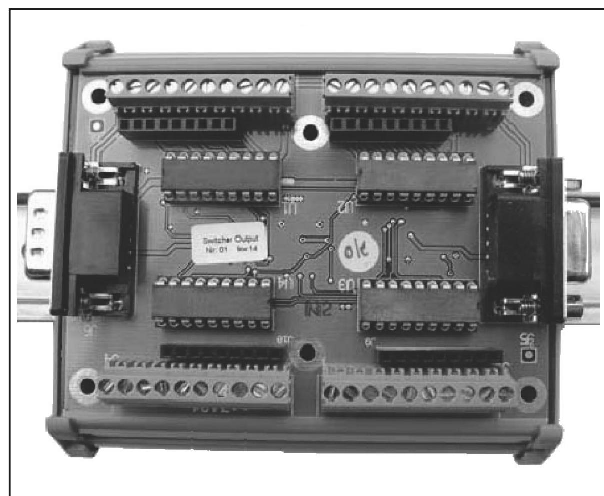
De technische gegevens van de ingangsmodule in het kort samengevat:

- 32 optisch geïsoleerde ingangen;
- externe voeding van 10 V_{DC} tot 20 V_{DC} noodzakelijk, aan te sluiten op een eigen kroonsteentje;
- vier groepen van acht ingangen met gemeenschappelijke aansluiting per groep (4 x 9 pins kroonsteentje);
- passief maak/verbreek-contact nodig per ingang;
- doorlus verbinding via SUB-D connectoren voor de synchrone seriële bus, waarmee de I/O-modules aan elkaar gekoppeld worden;
- alle ingangen worden hardwarematig ingelezen op hetzelfde tijdstip (realtime verwerking);
- maximaal vier modules zijn koppelbaar aan het systeem;
- getest met 50 m STP (afscherming = common) of 25 m UTP kabel;
- zes montagegaten van 3,2 mm;
- breedte 100 mm, hoogte 72 mm;
- print klikt in een bevestigingsprofiel dat op een standaard DIN-rail past.

De uitgangsmodule

Inleiding

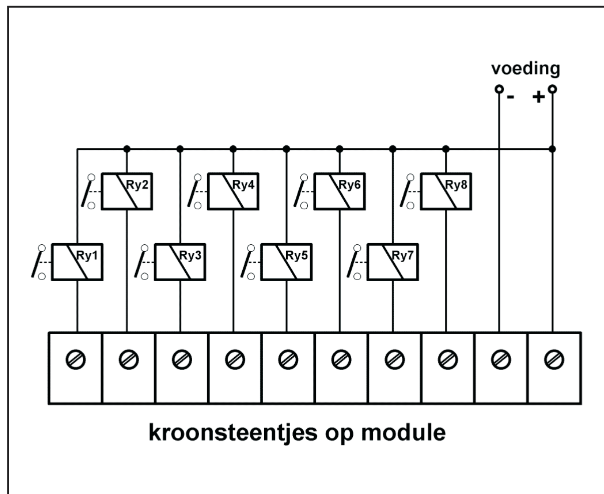
Deze module, voorgesteld in figuur 5/14.3.5-5, kan 32 uitgangen AAN/UIT-schakelen. Iedere uitgang kan dus bijvoorbeeld een laagspanningsrelais aansturen. De 32 uitgangen zijn verdeeld in vier onafhankelijke groepen van acht uitgangen, waarbij alle groepen een andere relaisspanning kunnen krijgen, maar natuurlijk ook doorverbonden kunnen worden naar één gezamenlijke voeding.



Figuur 5/14.3.5-5: De uitgangsmodule van het systeem.

De bedrading

In figuur 5/14.3.5-6 is de bedrading van één groep van de uitgangsmodule voorgesteld. In dit schema zijn elektromagnetische relais getekend, maar u kunt de uitgangen natuurlijk ook gebruiken voor het aansturen van moderne elektronische relais, waarin een optische koppelaar een triac in geleiding stuurt. U heeft dan het voordeel dat de relais exact op de nuldoorgang van de netspannig inschakelen, hetgeen de ontstoring van het systeem gemakkelijker maakt.



Figuur 5/14.3.5-6: De bedrading van de uitgangsmodule.

Technische specificaties

De technische gegevens van de uitgangsmodule in het kort samengevat:

- 32 relais AAN/UIT-sturingen in vier groepen van acht met gemeenschappelijke massa en voeding, eventueel per groep afzonderlijk;
- externe voedingsaansluiting van 5 V_{DC} tot 30 V_{DC} voor iedere groep voor de aansturing van de relaisspoelen of elektronische relais;
- stroom per groep maximaal 800 mA continu;
- stroom per uitgang maximaal 300 mA continu;
- doorlus verbinding via SUB-D connectoren voor de synchrone seriële bus, waarmee de I/O-modules aan elkaar gekoppeld worden;
- alle uitgangen worden hardwarematig gelatched op hetzelfde tijdstip (realtime);
- maximaal vier modules zijn koppelbaar binnen 1 systeem;
- zes bevestigingsgaten van 3,2 mm;
- breedte 100 mm, hoogte 72 mm;
- print past in een bevestigingsprofiel dat op een standaard DIN-rail klikt.

Periferie

Inleiding

Alfa SprintService levert alleen de drie besproken modules. Voor voedingen en schakeltrappen moet u zélf zorgen. Maar gelukkig zijn er mooie en goedkope producten in de handel, onder andere verkrijgbaar bij Conrad, die dit probleem verhelpen.

Relais schakeltrap

In figuur 5/14.3.5-7 ziet u bijvoorbeeld een relais voor montage op een DIN-rail, dat een uitstekende aanvulling vormt op het AlfaStar 128 systeem. Dit relais wordt gestuurd met een gelijkspanning van 10 V tot 12 V en verbruikt slechts 50 mA. Het relaiscontact kan 230 V netspanning schakelen met een maximale stroom van 10 A.



Figuur 5/14.3.5-7: Een goedkoop 230 V relais voor montage op een DIN-rail.

Voedingen

Ook bij Conrad kunt u diverse 12 V of 24 V gestabiliseerde voedingen voor DIN-rail montage kopen, die het systeem compleet maken. Deze voedingen, zie fi-

guur 5/14.3.5-8, leveren 15 W, 24 W of 36 W.



Figuur 5/14.3.5-8: Gestabiliseerde voedingen van 12 V of 24 V voor DIN-rail montage.

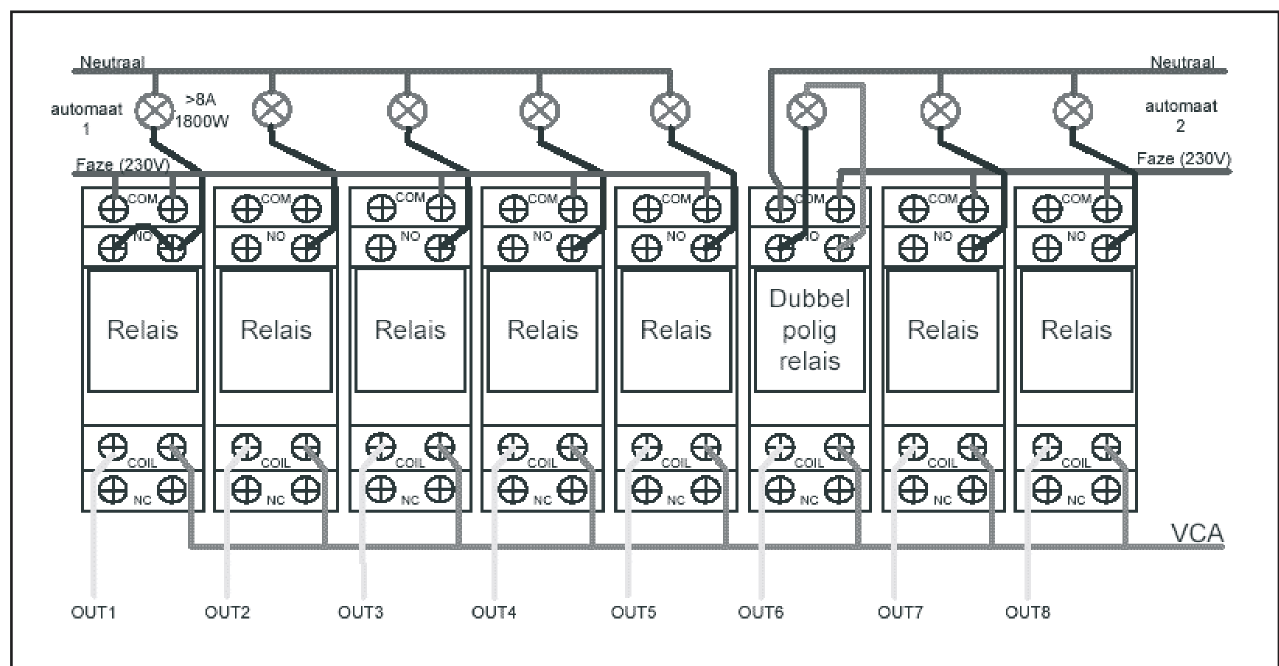
Een voorbeeld

In figuur 5/14.3.5-9 is getekend hoe u acht belastingen via evenveel DIN-rail relais kunt aansluiten op acht uitgangen van de uitgangsmodule. De meeste DIN-rail relais hebben gestandaardiseerde aansluitingen:

– COM:
  gemeenschappelijk punt van de belastingszijde, dus de fase van het 230 V net;
– NC:
  normal closed, niet in gebruik;
– NO:
  normal open, hieraan komt de andere kant van de belasting, bij het aantrekken van het relais wordt de kring gesloten en staat de belasting onder netspanning.

Bij zware belastingen zoals pompmotoren, halogeenlampen van meer dan 1.000 W of belasting met een stroom van meer dan 8 A is het aan te raden de beide contacten NO en COM door te verbinden.

De nul en fase van één circuit moeten steeds van dezelfde groepenzekering of -automaat komen. U mag zeker geen aansluitingen van verschillende groepen met elkaar verbinden, dit kan de veilig-



Figuur 5/14.3.5-9: Het aansluiten van acht belastingen via acht DIN-rail relais op acht uitgangen van de uitgangsmodule.

heid van uw elektrische installatie aantasten en kan zelfs brand veroorzaken.
Aan de spoelzijde worden alle rechter contacten met elkaar verbonden en met de 12 V of 24 V van de relaisvoeding. Alle linker contacten worden met de individuele relaisuitgangen op de uitgangsmodule verbonden.

De software

Inleiding
Om het systeem te configureren heeft u een PC nodig waarop de configuratiesoftware is geïnstalleerd. In een databestand op de PC wordt bijgehouden hoe het systeem ingesteld moet worden, zoals welke uitgangen geschakeld moeten worden bij welke gebeurtenissen op de ingangen. Als deze configuratie volledig is vastgelegd kan deze doorgestuurd worden naar de centrale besturing via de seriële poort. De module slaat deze informatie op en kan nadien onafhankelijk werken. Een wijziging kan steeds uitgevoerd worden op de PC en dan opnieuw ge-upload, waarna de gewijzigde configuratie onmiddellijk actief wordt.
Een database kan diverse configuraties bevatten. Bij het openen van een bestand wordt een lijst getoond met de aanwezige configuratie(s). Slechts één configuratie kan geselecteerd worden voor bewerking.
Om alles overzichtelijk te houden kunt u een naam toekennen aan alle ingangen, uitgangen, kloktijden, acties en voorwaarden.

Namen geven
Dé logische manier om een nieuwe configuratie op te bouwen zit verwerkt in de opbouw van het menu. Als u het menu van links naar rechts doorloopt worden alle noodzakelijke stappen in een logische volgorde uitgevoerd. Begin bij de optie “Benaming”. Hierin vindt u alle gegevens terug die een naam kunnen krijgen. Tijdens het gebruik van het programma worden deze namen steeds gebruikt in alle vensters. Kies daarom namen die de functie of actie waar zij voor staan goed beschrijven, de hiervoor toegelaten naamlengte van 80 karakters is meer dan voldoende.

De kloktijden
Kloktijden kunt u gebruiken om bepaalde uitgangen te schakelen op bepaalde tijdstippen. Typische toepassingen van kloktijden zijn het schakelen van de verwarming en de buitenverlichting.
Kloktijden hebben een weekcyclus en kunnen op een of meer weekdagen actief worden. Iedere dag kan individueel geactiveerd of gedeactiveerd worden. U kunt bijvoorbeeld bepaalde handelingen tijdens de week activeren, andere tijdens het weekend of alleen op een bepaalde dag. Het tijdstip van de dag kan bepaald worden met uur, minuut en seconde. Hierbij kan elk deel als onbepaald ingesteld worden (XX), waardoor de actie elk uur, minuut of seconde kan herhaald worden.

Uitgangsgroepen
Uitgangen kunnen gegroepeerd worden in groepen. Dit heeft als voordeel dat bepaalde handelingen, die op een reeks van uitgangen worden uitgevoerd, gemakkelijk zijn te programmeren. Zo kunt u bijvoorbeeld per lokaal een groep maken en bovendien aparte groepen per verdieping of een groep voor alle buitenverlichting. Alle leden van een groep kunt u in de configuratie als één

geheel aanspreken. Op deze manier kunt u bijvoorbeeld één drukknop definiëren, waarmee u alle leden van een of meer groepen kunt schakelen.

Acties
Acties zijn handelingen die een wijziging van de toestand van de uitgangen tot gevolg hebben. In een actie wordt een aantal parameters verzameld, zoals het schakeltype, de eventuele vertraging, de tijdsduur en de schakelvoorwaarde. Een actie kan aan één of meer ingangen of kloktijden gekoppeld worden.

Voorwaarden
Omdat er situaties zijn die alleen onder bepaalde omstandigheden worden uitgevoerd, kunt u aan iedere actie een voorwaarde koppelen. Zo kunt u bijvoorbeeld zorgen dat de buitenverlichting niet inschakelt bij daglicht.
Iedere voorwaarde moet gedefinieerd worden. In deze definitie kunt u alle benoemde ingangen en/of uitgangen opnemen. Het resultaat is een som van producttermen, deze voorwaarde kan verder in de acties gebruikt worden.

Koppelingen maken
Als alle beschreven voorbereidingen zijn uitgevoerd, kunt u de ingangen koppelen aan een of meer acties. Hierbij bepaalt u welke acties worden uitgevoerd als een drukknop wordt ingedrukt of wordt losgelaten.

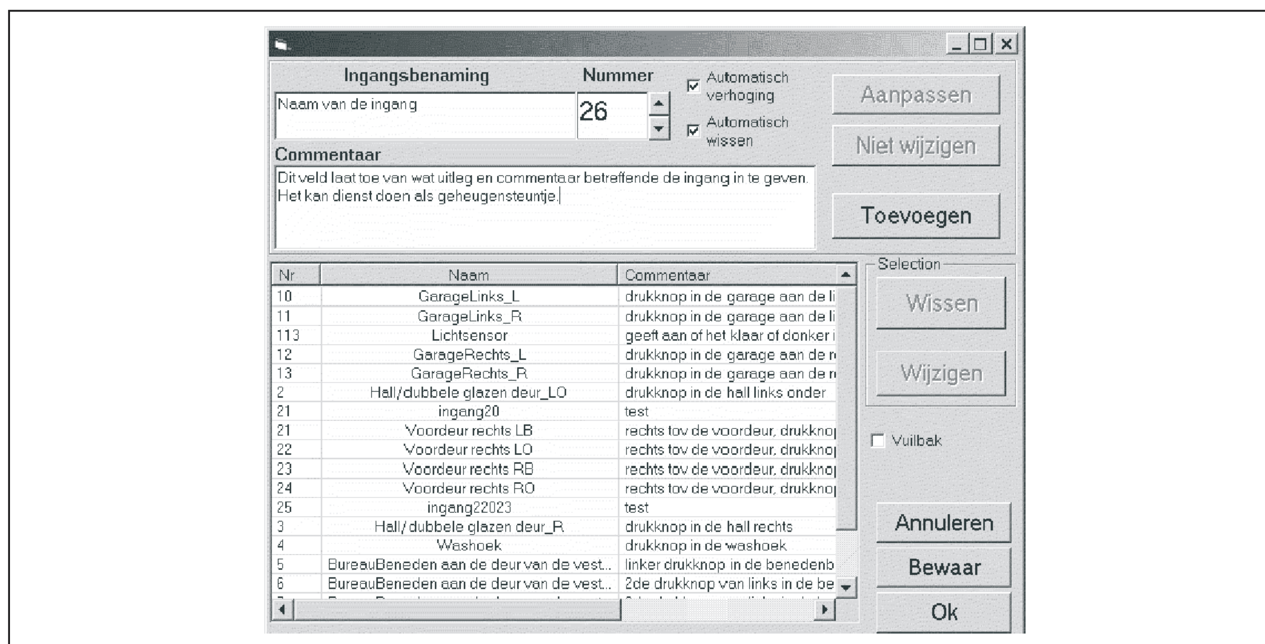
Een nieuwe configuratie

Inleiding
Klik de menu-optie “Bestand” aan en selecteer vervolgens de optie “Nieuw”. In het veld “Bestandsnaam” voert u de gewenste naam in van het nieuwe bestand. Omdat u verschillende subconfiguraties kunt aanmaken in één configuratiebestand, krijgt u onmiddellijk de mogelijkheid om deze te creëren. U kunt voor elk van deze een beschrijvende naam kiezen. Deze verschillende configuraties kunt u gebruiken om snel over te schakelen.

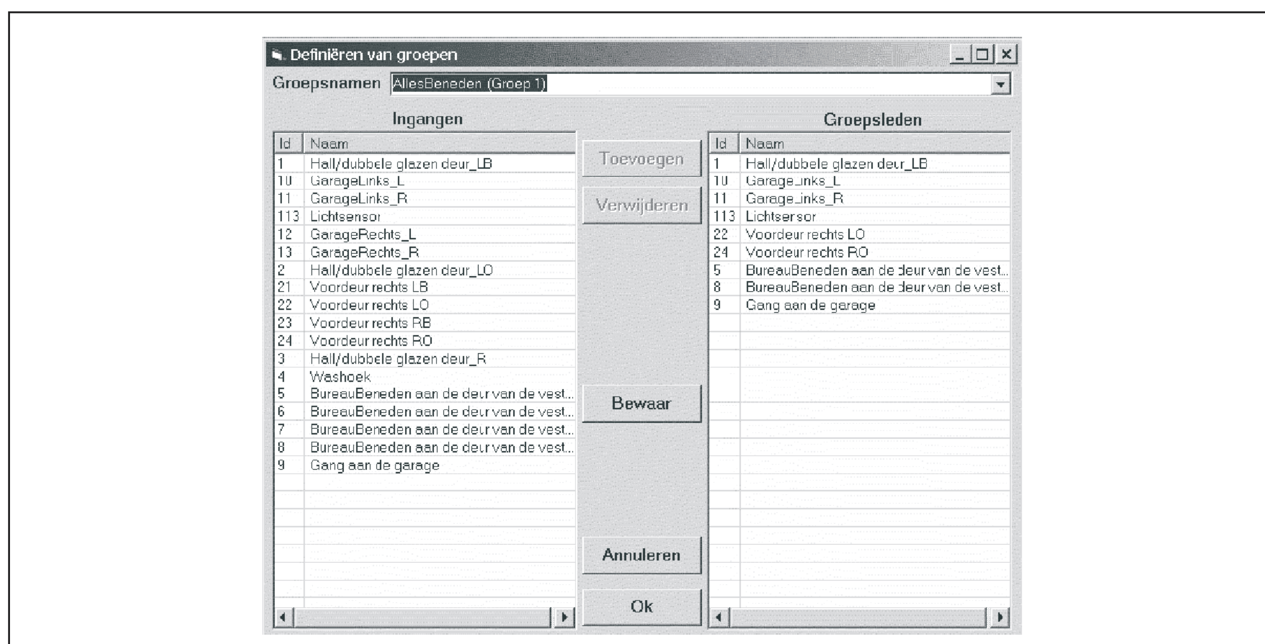
Benoemen van parameters
Alle gegevens met een naam treft u aan onder de menu-optie “Benaming”. Als voorbeeld is in figuur 5/14.3.5-10 het venster voorgesteld, waarin u alle ingangen kunt benoemen. Dit venster is illustratief voor alle andere naam-invoer vensters.
– Nummer:
  Dit is het referentienummer dat bepaalt over welke ingang het gaat. Dit veld bepaalt de fysische ingang van de ingangsmodule waarop de bedrading wordt aangesloten.
– Ingangsbenaming:
  In het veld “Ingangsbenaming” geeft u een vrij te kiezen naam in. De toegelaten lengte is ruim voldoende voor een duidelijke omschrijving.
– Commentaar:
  Het veld “Commentaar” geeft u de mogelijkheid de ingang duidelijk te omschrijven.
– Toevoegen:
  De naam wordt toegevoegd aan de bestaande lijst, maar is nog niet aan de database toegevoegd.

Uitgangsgroepen
Via een eigen venster kunt u alle uitgangsgroepen een naam geven. Voor het definiëren van deze uitgangsgroepen staat het venster van figuur 5/14.3.5-11 ter beschikking.

14.3 Domotica systemen



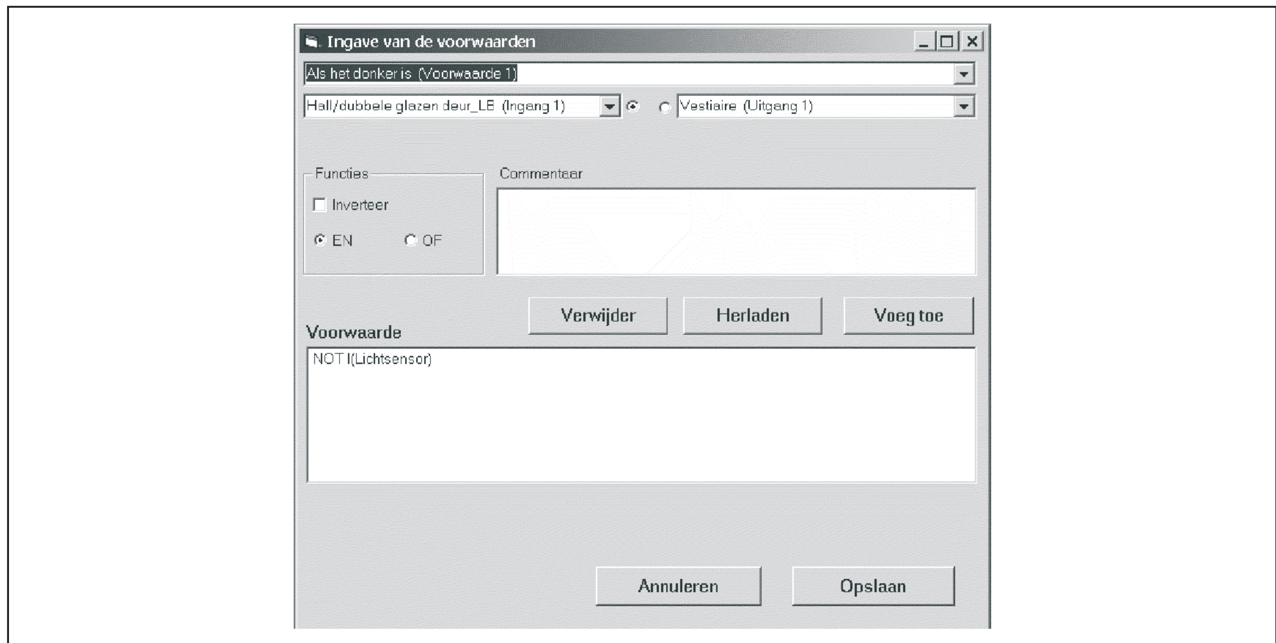
Figuur 5/14.3.5-10: Het benoemen van alle ingangen van een configuratie.



Figuur 5/14.3.5-11: Het toevoegen van ingangen aan groepen.

Alle gedefinieerde ingangen komen in de lijst “Ingangen”. Om de elementen van een bepaalde groep te bepalen, kiest u eerst deze groep in de bovenste lijst. Om een element toe te voegen, selecteert u dit element in de lijst “Ingangen” en klikt op de knop “Toevoegen”.
De knop “Bewaar” schrijft de huidige groep weg naar de harde schijf.

14.3 Domotica systemen



Figuur 5/14.3.5-12: Het venster voor het invoeren van voorwaarden.

Voorwaarden

U kunt aan iedere handeling een bepaalde voorwaarde koppelen. Deze voorwaarden kunnen zeer uitgebreid zijn, zodat u in principe alle denkbare condities tussen in- en uitgangen kunt vastleggen. In wezen bestaan de voorwaarden uit Boolse termen, zoals NOT, AND en OR. Het venster waarin u deze voorwaarden kunt definiëren, is voorgesteld in figuur 5/14.3.5-12. Een voorwaarde kan bestaan uit de status van ingangen of uitgangen. Deze kan hoog of laag zijn (selecteer “inverteer”). U kunt op een eenvoudige manier een som van producttermen opbouwen. Via een veld “Commentaar” kunt u de voorwaarde toelichten, zodat ook later alles duidelijk is.

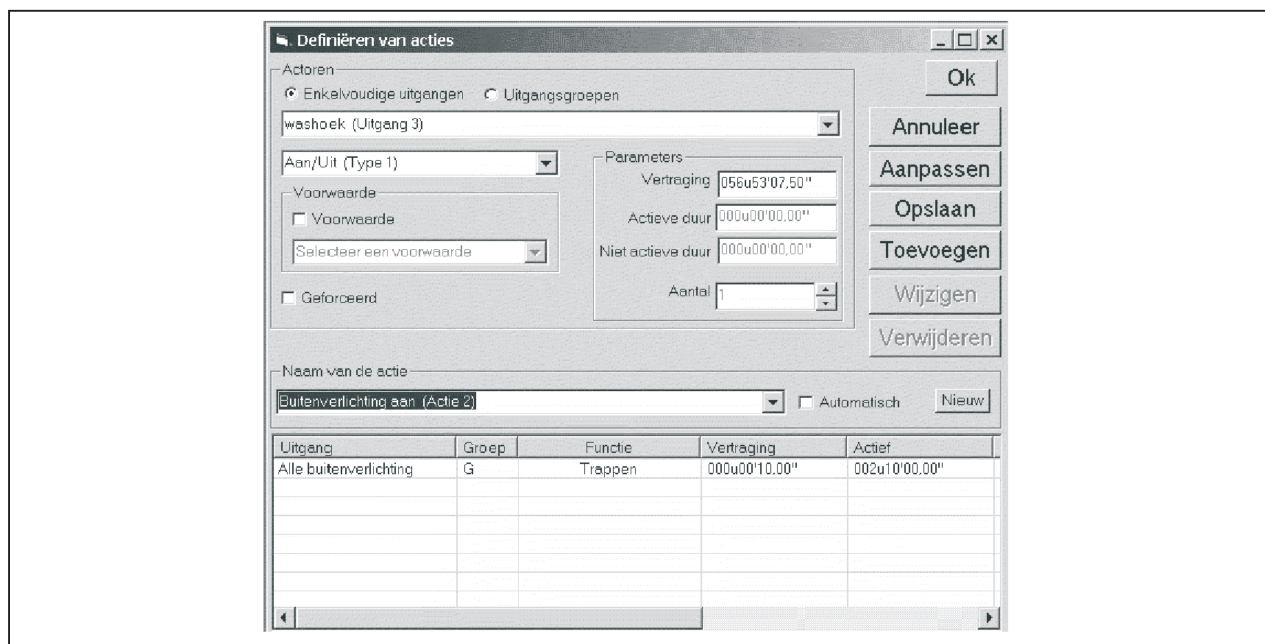
Acties

De acties bepalen de handelingen die op de uitgangen uitgevoerd worden. U kunt aan een actie elementaire basishandelingen toekennen. Hierdoor wordt het eenvoudig om een complexe handeling te koppelen aan verscheidene knoppen of kloktijden, zie figuur 5/14.3.5-13.
Elke basishandeling heeft een aantal parameters:

– “Aan/Uit”-functie kan al dan niet vertraagd zijn;
– “Aan/Uit met beperkte duur” heeft een parameter die de tijd bepaalt dat de uitgang actief wordt;
– “Aan”-functie, al dan niet met een definieerbare vertraging;
– “Uit”-functie, al dan niet vertraagd;
– “Trappen automaat”-functie kan al dan niet vertraagd zijn en heeft een bepaalde duur;
– “Knipperen”, al dan niet met een vertraging, met een bepaalde actieve en inactieve tijd. Het aantal omschakelingen van de uitgang kan liggen tussen 1 en 127.

De belangrijke optie “Geforceerd” zal elke handeling die bezig is op deze uitgang onmiddellijk uitschakelen en de nieuwe handeling opstarten.

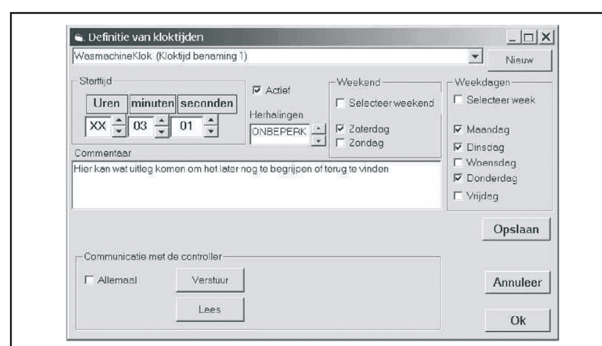
14.3 Domotica systemen



Figuur 5/14.3.5-13: Het definiëren van de acties.

Kloktijden
De controle module kan handelingen op bepaalde tijdstippen uitvoeren. Hiervoor zijn twintig onafhankelijke tijdstippen voorzien op weekbasis. Elke dag kan onafhankelijk gekozen worden. Het aantal keren dat deze kloktijd actief wordt, kan gekozen worden tussen 1 en 127 of onbeperkt. Om herhalingen op uur, minuut of seconde basis te definiëren, kunt u de respectievelijke delen uitschakelen (XX). In het voorbeeld van figuur 5/14.3.5-14 zal de kloktijd actief worden op drie minuten en een seconde na ieder uur en wel op maandag, dinsdag, donderdag en zaterdag.

Uploaden van de configuratie
Om de aangemaakte configuratie naar de controle module te uploaden moet een verbinding gemaakt worden met de bijgeleverd kabel. Via de seriële poort worden alle gegevens doorgestuurd. De gegevens worden opgeslagen in een niet-vluchtig geheugen in de controle module, deze kan nadien zelfstandig aan de slag.



Figuur 5/14.3.5-14: Het definiëren van kloktijden.

Nadere informatie

Het AlfaStar 128 systeem is ontwikkeld door:
Alfa Sprint Service, Blokstraat 16
B-9340 Lede (België)
Telefoon: +32 53 810475
Fax: +32 53 810476
Internet: www.alfasprint.be
E-mail: Info@alfasprint.be

5/30

PC-uitbreiding: tuning & upgrading utilities

Inhoud

5/30.9 CD-drives onderzoeken met CD/DVD Device Capabilities Viewer

(verschenen in de 118e aanvulling)

5/30.10 Harde schijven inventariseren met SpaceMonger

(verschenen in de 118e aanvulling)

5/30.11 Verwijder spy- en adware met Stop Spyware, versie 1.0

(verschenen in de 119e aanvulling)

5/30.11

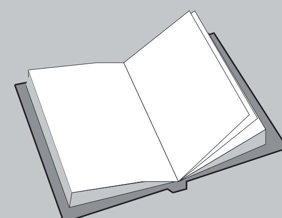
Verwijder spy- en adware met Stop Spyware, versie 1.0

Inleiding

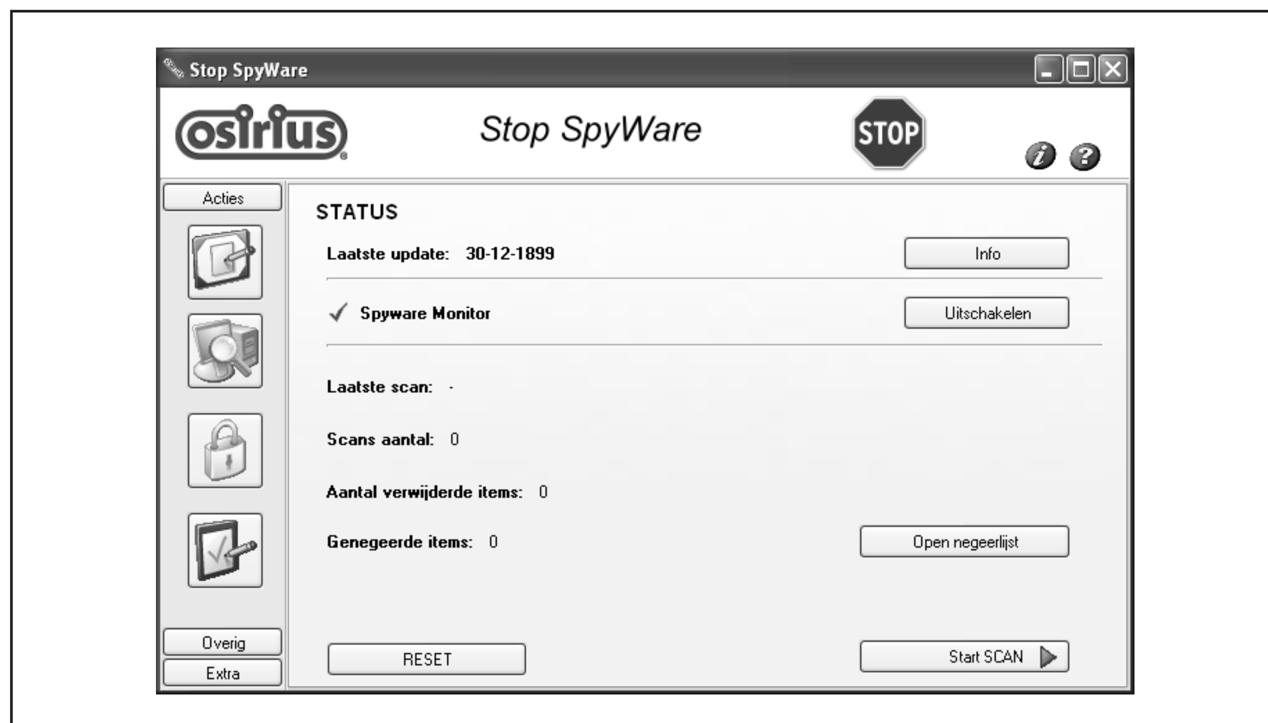
Wat is spy- en adware?
Adware is de verzamelnaam voor kleine programma's die zich via Internet ongemerkt in uw PC nestelen en gegevens verzamelen over uw Internetgebruik met als doel u te bestoken met ongewenste reclame. Als op uw systeem, bij het surfen op Internet, opeens nieuwe Explorervenster openen met rare pagina's, dan weet u zeker dat uw systeem minstens één adware-infectie heeft ondergaan.
Vervelend, maar vrij onschuldig. Erger is spyware, programma's die allerlei privacygevoelige gegevens doorgeven en bijvoorbeeld uw bankgegevens of creditcardnummers doormailen naar onbekende bestemming.

Anti-spy/adware software
Uit Amerikaans onderzoek blijkt dat op dit moment een op de vijf PC's is geïnfecteerd met een of meerdere ad- of spyware programma's. Anti-virus programma's zijn niet gespecialiseerd in het opsporen van ad- en spyware. Zelfs met het beste antivirus programma en een goede firewall kan het dus tóch gebeuren dat uw PC volloopt met dergelijke rotzooi.
Vandaar dat er tientallen gespecialiseerde programma's worden aangeboden, die in principe op dezelfde manier werken als anti-virus programma's. Hart van het programma is een database, waarin de "handtekeningen" van alle bekende ad- en spyware worden verzameld. Het programma scant uw harde schijf en doorzoekt alle bestanden op dergelijke handtekeningen. Op uw scherm verschijnt een lijstje met gevonden bestanden. Goede programma's geven u uitleg over de functie en de gevaren van ieder verdacht bestand, zodat u kunt besluiten of u het bestand al dan niet wilt verwijderen. Goede programma's bieden uiteraard een up-date service aan, waarbij automatisch de database met handtekeningen via Internet wordt geactualiseerd.

LEES OOK:
Geen verwijzingen



30.11 Verwijder spy- en adware met Stop Spyware, versie 1.0



Figuur 5/30.11-1: Het openingsvenster van Stop Spyware.

Stop Spyware versie 1.0
Wij presenteren u in dit hoofdstuk versie 1.0 van Stop Spyware, een tamelijk nieuw anti-spyware programma. Wij hebben voor dit programma gekozen omdat het in een volledig Nederlandstalige versie verkrijgbaar is en ook zonder registratie en abonnementstoestanden toegang geeft tot de nieuwste up-date's. Bovendien kost het programma maar iets van € 20, is het goed verkrijgbaar en neemt zélf maar ongeveer 5 MB in beslag. Stop Spyware wordt in Nederland op de markt gebracht door Osirius, een bedrijf dat de moeite heeft genomen het programma volledig te vernederlandsen, dus niet alleen de teksten in de werkvensters, maar ook het helpbestand.

Installatie
Het installatieprogramma start automatisch op na het inleggen van de CD-ROM. Het eerste venster vraagt u een keuze te maken voor de taal waarin u het programma wilt installeren. U kunt vervolgens bepalen waar Stop Spyware wordt geïnstalleerd.

Aan de slag

Het eerste venster
U start het programma door te dubbelklikken op het icoon dat op uw scherm is geïnstalleerd. Het openingsvenster van figuur 5/30.11-1 geeft wat statistische gegevens en heeft een aantal knoppen genaamd "Acties", "Overig" en "Extra". Deze labels geven toegang tot de drie onderdelen van Stop Spyware. Daarnaast ziet u links vier iconen voor "Status", "Scan", "Schild" en "Log". Via dit venster kunt u het programma volledig bedienen.

30.11 Verwijder spy- en adware met Stop Spyware, versie 1.0

Status
In het venster van figuur 5/30.11-1 kunt u de voornaamste taken van het programma in- of uitschakelen.

– Info
  De "Info"-knop toont u gegevens over de versie van de database met informatie over spyware. Bij de instellingen van het programma kunt u aangeven of Stop Spyware bij het opstarten zelf even kijkt of er een nieuwe versie van de database op het internet beschikbaar is.
– Monitor
  De "Monitor" houdt uw PC continu in de gaten en meldt wanneer programma's zich als zelfstartend proberen te installeren. Zelfstartende programma's zijn kenmerkend voor spyware: zo'n programma kan immers alleen actief zijn als het automatisch wordt uitgevoerd bij het opstarten van uw PC! Als u de "Monitor" heeft ingeschakeld en een programma start zichzelf op, dan verschijnt het venster van figuur 5/30.11-2 op uw scherm.



Figuur 5/30.11-2: Met dergelijke venstertjes waarschuwt Stop Spyware u als een programma zichzelf opstart.

Natuurlijk zijn niet alle programma's die zichzelf opstarten ad- of spyware! Windows start voordurend allerlei kleine programma's op en u moet dus goed opletten welke wél of niet noodzakelijk zijn. U kunt toestaan dat zo'n programma automatisch start door het aanvinken van "Onthoudt antwoord" en door vervolgens op de knop "Ja" te klikken.

Processen
De "Monitor" controleert alleen of er programma's zijn die zichzelf opstarten. Er bestaat echter een tweede gevaar en de "Monitor" houdt ook dát in de gaten. Uw PC draait een heleboel programma's zonder dat u er iets van merkt. Technische gesproken zijn dat "processen" en geen "toepassingen". Deze processen zijn voor u volledig onzichtbaar, ze uiten zich dus niet met vensters en u kunt ze niet eenvoudig starten of stoppen. Het is Windows zélf die dat allemaal regelt. De "Monitor" van Stop Spyware bekijkt ieder nieuw proces dat wordt gestart en vergelijkt dat met gegevens in de database. Gaat het om een verdacht proces dan geeft de monitor een waarschuwing.

Opmerking
Het is zeer verstandig de " Monitor" steeds aan te laten staan als u een vaste verbinding heeft met het Internet, dus via de kabel of ADSL.

Open negeerlijst
Deze knop geeft toegang tot de lijst met items waarvoor u de knop "Onthoudt antwoord" in het venster van figuur 5/30.11-2 heeft aangevinkt.

Reset
Met de knop "Reset" zet u alle tellers op nul.

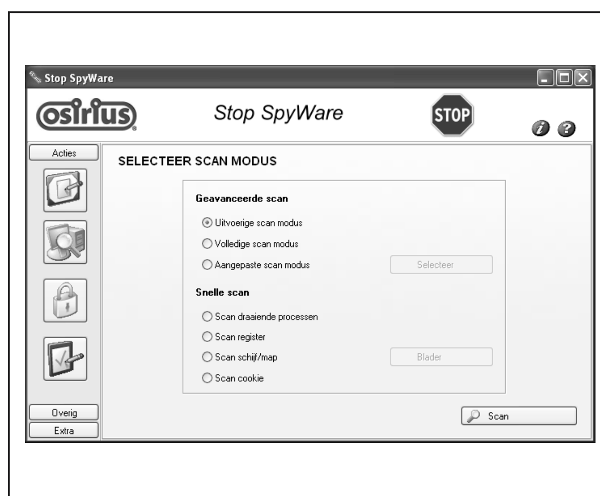
30.11 Verwijder spy- en adware met Stop Spyware, versie 1.0

Uw PC scannen

Start Scan
Met de knop “Start Scan” in het venster van figuur 5/30.11-1 opent u het venster van figuur 5/30.11-3. In dit venster kunt u de gewenste scan-opties aangeven en het scan proces starten.

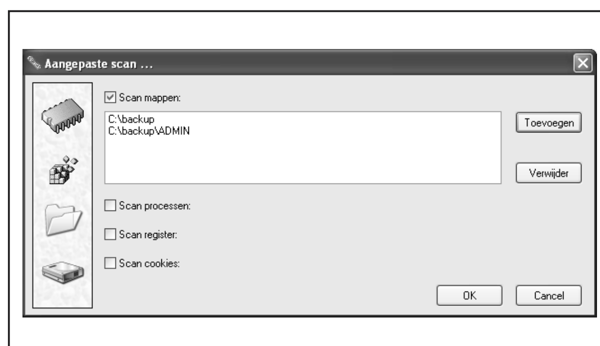
Scan
Stop Spyware kent twee werkingsmodi:
– de actieve modus die door de “Monitor” wordt afgehandeld;
– de passieve modus die u zelf regelmatig moet uitvoeren.

De “Monitor” kijkt alleen naar programma’s die zichzelf automatisch opstarten en naar verdachte processen die draaien of opgestart worden.
De passieve modus spoort ad- en spyware programma’s op die ergens op uw harde schijf staan.
Deze zogenaamde scan modus kan vier verschillende zaken scannen:
– Draaiende processen:
  Deze actie is al eerder behandeld.
– Het Windows register:
  Het register is een speciaal bestand waarin Windows allerlei informatie bijhoudt over programma’s en processen. Spyware programma’s nestelen zich heel vaak in het register en dit onderdeel moet u regelmatig scannen.
– Bestanden:
  Met deze opties onderzoekt de scan modus alle bestanden die in de geselecteerde mappen aanwezig zijn.
– Cookies:
  Cookies zijn geen programma’s maar kleine gegevensbestandjes. Uw webbrowser kan op verzoek van een website gegevens over uw bezoek opslaan. In veel gevallen is dit erg handig, u hoeft een volgende keer geen gegevens meer in te vullen bij bezoek aan dezelfde site. Cookies kunnen echter ook persoonlijke gegevens bevatten. Als u zich zorgen maakt over verlies van privacy dan kunt u alle cookies wissen.



Figuur 5/30.11-3: In dit venster stelt u de opties van de scan modus in.

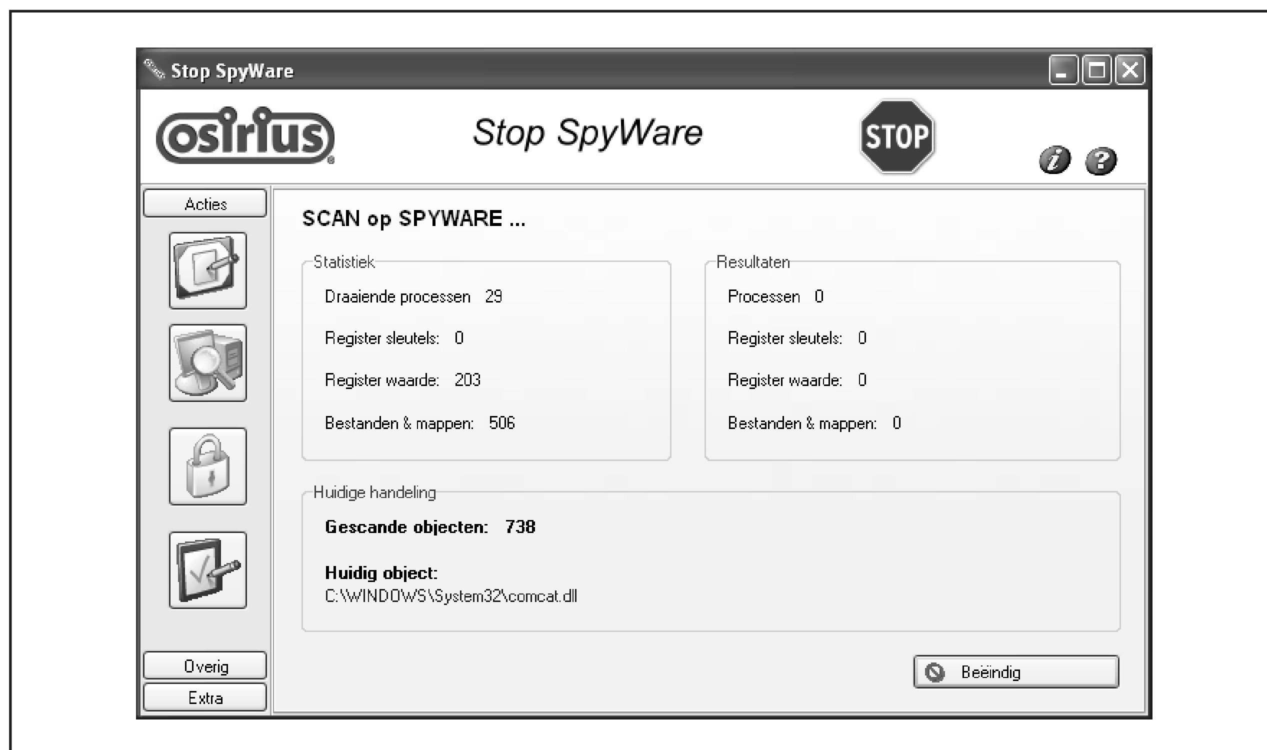
Wanneer u alleen bepaalde mappen wilt scannen geeft u die op door op de knop “Toevoegen” in het venster van figuur 5/30.11-4 te klikken.



Figuur 5/30.11-4: In dit venster selecteert u de mappen op uw harde schijf die u wilt scannen.

Nadat u heeft aangegeven wat u wilt scannen, start u de scan-actie door op de knop “Scan” te klikken.

30.11 Verwijder spy- en adware met Stop Spyware, versie 1.0



Figuur 5/30.11-5: In dit venster wordt het scan proces gedocumenteerd.

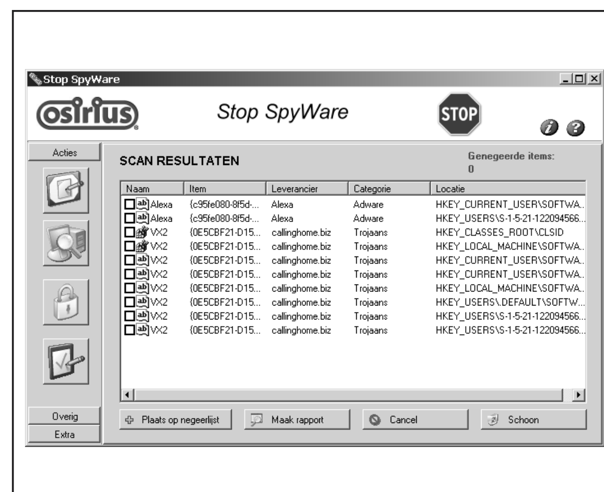
Stop Spyware gaat nu de opgegeven onderdelen scannen op verdachte programma's. In het venster van figuur 5/30.11-5 ziet u de voortgang van het proces.

De resultaten

Nadat het scan proces is afgesloten ziet u in het venster van figuur 5/30.11-6 de resultaten van de scan. In de lijst ziet u alle verdachte items.

Door met de rechter muisknop op een van de items te klikken kunt u in een pop-up menuutje een selectie maken van de actie die u vervolgens wilt uitvoeren.

- alle items uit de lijst selecteren;
- alle items deselecteren:
- details, u ziet dan gegevens over een item, zie figuur 5/30.11-7, onder meer met wat voor soort ad- of spyware u te maken heeft;
- zet op negeerlijst, plaatst de geselecteerde items op de al eerder besproken negeerlijst;
- maak rapport, genereert een verslag van de resultaten van de scan-actie.



Figuur 5/30.11-6: De resultaten van de scan worden overzichtelijk in dit venster samengevat.

30.11 Verwijder spy- en adware met Stop Spyware, versie 1.0



Figuur 5/30.11-7: In dit venstertje krijgt u gegevens over een verdacht bestand.

Schoon

Nadat u de gevonden items heeft bekeken en eventueel op de negeerlijst heeft geplaatst, kunt u de overgebleven items opruimen door ze te selecteren en op de knop “Schoon” te klikken. Het programma vraagt u om een bevestiging en ruimt dan de geselecteerde items op waardoor ze geen schade meer kunnen aanrichten.

Schild

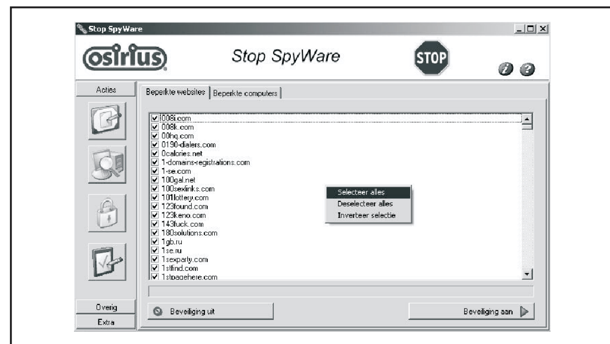
Inleiding

Met het optie “Schild” uit figuur 5/30.11-1 kunt u bepaalde websites en servers markeren als “beperkt”. Dit heeft tot gevolg dat uw Internet Explorer de hoogste vorm van beveiliging voor deze websites en servers aanzet. De lijst met websites en servers komt uit de database en wordt regelmatig bijgewerkt met websites waarvan bekend is dat deze proberen uw computer te beschadigen dan wel privacy gevoelige gegevens te bemachtigen.

U kunt de sites en servers gewoon bezoeken maar bepaalde onderdelen zullen niet werken omdat de browser een groot aantal zaken niet toestaat om uw computer en uw privacy te beschermen.

De werking

In figuur 5/30.11-8 ziet u het venster dat verschijnt als u deze optie aanklikt. U ziet in dit venster een lijst met alle verdachte websites en servers.



Figuur 5/30.11-8: Na aanklikken van de optie “Schild” ziet u een lijst met verdachte sites en servers.

Met de rechter muisknop tovert u weer een pop-up menuutje op uw scherm, waarin u kunt kiezen tussen:

– selecteer alles;
– deselecteer alles;
– inverteer selectie.

Heeft u uw keuzes gemaakt dan klikt u op de knop “Beveiliging aan” en de gekozen sites worden aan Internet Explorer doorgegeven als beperkte sites.

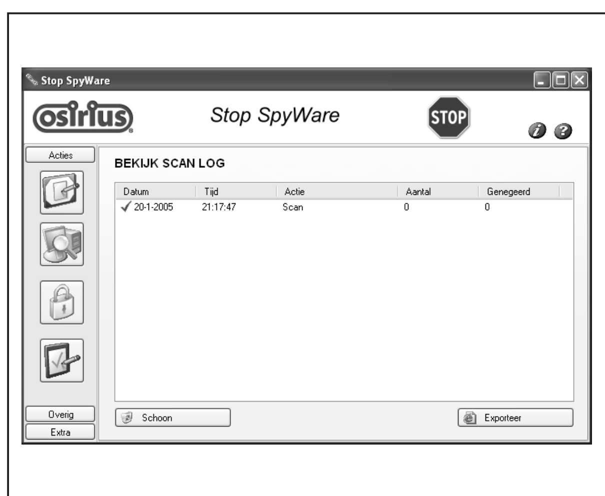
Log

Inleiding

Het laatste onderdeel van het hoofdvenster van figuur 5/30.11-1 is het log-venster. Dit venster, zie figuur 5/30.11-9, geeft een overzicht van de uit-

30.11 Verwijder spy- en adware met Stop Spyware, versie 1.0

gevoerde scan-acties en de resultaten daarvan. Met de knop “Export” kunt u een rapport maken in de vorm van een HTML-pagina die u met uw webbrowser kunt bekijken.



Figuur 5/30.11-9: In dit log-venster krijgt u een overzicht van alle acties die het programma heeft uitgevoerd.

Instellingen

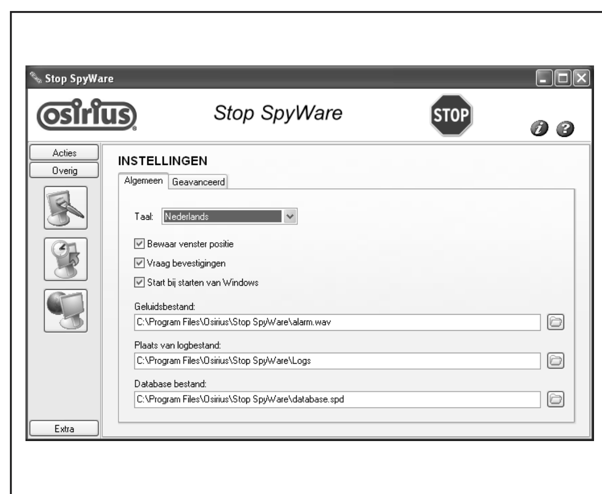
Inleiding

In dit onderdeel van het programma, zie figuur 5/30.11-10, kunt u de instellingen van Stop Spyware aanpassen. De meeste van de instellingen op de algemene pagina spreken voor zichzelf. Een belangrijke is “Start bij starten van Windows”. Wanneer u deze keuze aanvinkt zal Stop Spyware automatisch worden gestart als Windows wordt gestart.

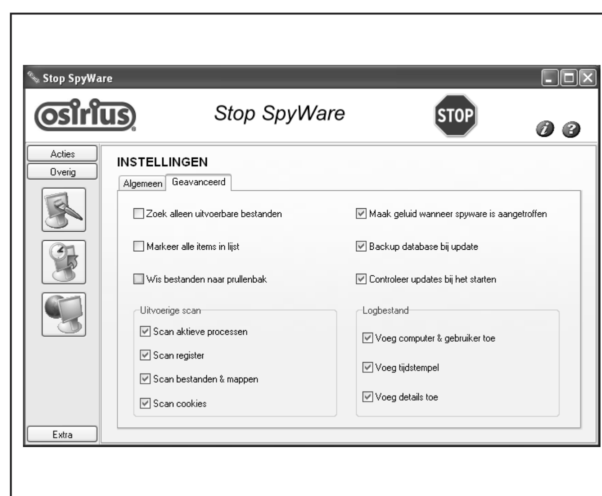
Geavanceerd

De instellingen in “Geavanceerd”, zie figuur 5/30.11-11, beïnvloeden de werking van Stop Spyware en het is belangrijk hier goed naar te kijken.

– Zoek alleen uitvoerbare bestanden
Als u deze optie aanvinkt zal Stop Spyware alleen uitvoerbare bestanden scannen en allerlei hulpbestanden overslaan.



Figuur 5/30.11-10: In dit venster “Instellingen” kunt u het programma configureren.



Figuur 5/30.11-11: In dit venster kunt u de “Geavanceerde instellingen” configureren.

– Wis bestanden naar prullenbak
Als Stop Spyware verdachte bestanden wist, worden die bestanden daadwerkelijk gewist. Met deze optie worden de bestanden niet echt gewist maar in

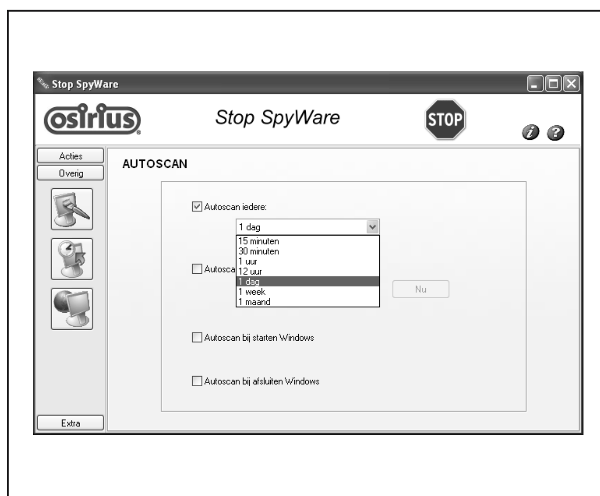
de prullenbak geplaatst, zodat u ze eventueel op een later tijdstip weer terug kunt plaatsen.

– Markeer alle items in lijst
Met deze optie zal Stop Spyware alle gevonden items automatisch voor u markeren zodat u ze snel kunt verwijderen.
– Backup database bij update
Het programma zal eerst een kopie van de database maken voordat het een nieuwe versie van het internet haalt.
– Maak geluid wanneer spyware is aangetroffen
Het programma zal u met een door u te selecteren geluid waarschuwen als het spyware op uw computer heeft aangetroffen.
– Controleer updates bij het starten
Het programma zal bij het starten eerst kijken of er een update beschikbaar is.
– Uitvoerige scan
Hier kunt u definiëren welke items Stop Spyware zal scannen bij een “Uitvoerige Scan”.
– Logbestand
Hier kunt u opgeven welke gegevens u in het logbestand wil zien.

Autoscan

Inleiding

Een handige functie van Stop Spyware is de “Autoscan”-functie. Hiermee geeft u, zie figuur 5/30.11-12, het programma opdracht automatisch een scan te verrichten, bijvoorbeeld ieder uur, iedere dag of iedere week. De items die “Autoscan” zal scannen zijn dezelfde als die van de uitvoerige scan.



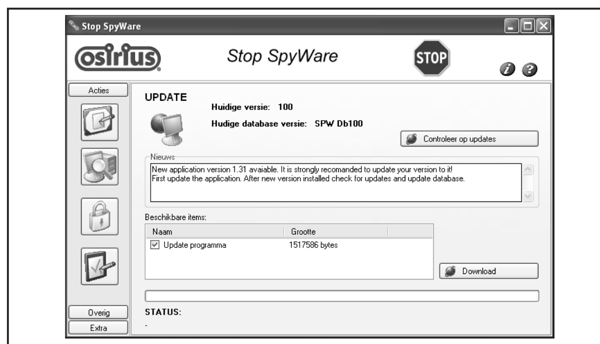
Figuur 5/30.11-12: Het venster waarin u de “Autoscan” configureert.

Update

Altijd up-to-date!

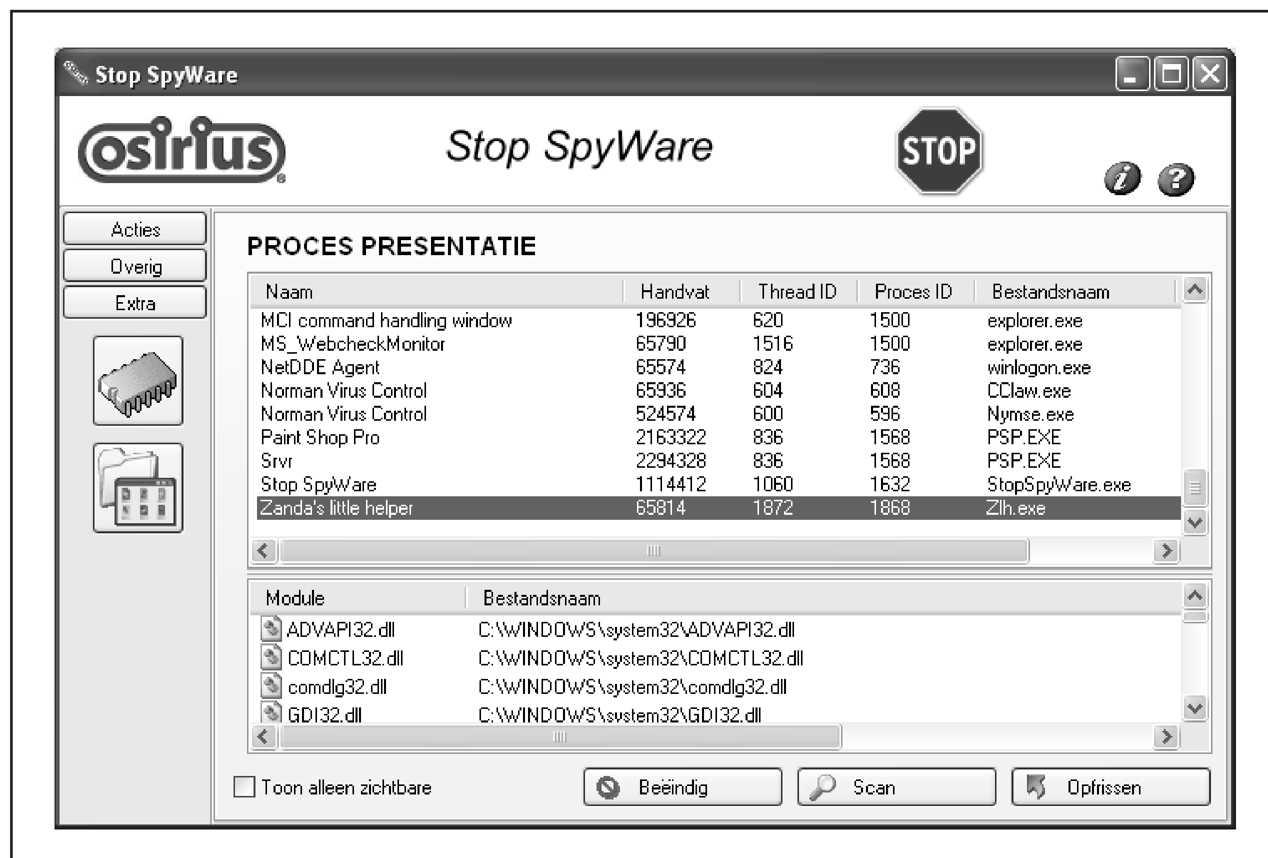
Stop Spyware kan volledig automatisch nieuwe versies van zichzelf en van de database van het Internet downloaden.

Door in het venster van figuur 5/30.11-13 op de knop “Controleer op updates” te klikken, zal het programma contact leggen met de Internet-pagina van de fabrikant en eventueel de nieuwste up-date gratis en zonder jaarlijkse abonnementskosten downloaden.



Figuur 5/30.11-13: In dit venster kunt u Stop Spyware laten zoeken naar nieuwe up-dates van de database.

30.11 Verwijder spy- en adware met Stop Spyware, versie 1.0



Figuur 5/30.11-14: In dit venster ziet u een overzicht van alle processen en programma's die op uw PC actief zijn.

Proces presentatie

Inleiding
Met deze optie, zie figuur 5/30.11-14, krijgt u een overzicht van alle op uw PC actieve processen en programma's. Laat u niet van de wijs brengen door de grote hoeveelheid processen die draaien. Windows is bijvoorbeeld géén simpel EXE-bestand, maar bestaat uit een groot aantal processen die u normaal gesproken nooit zult zien en die automatisch door Windows worden gestart. Als u de optie "Toon alleen zichtbare" aanvinkt ziet u alleen de voorgrond processen oftewel de programma's die u zélf heeft opgestart.

Details
Als u op een van de processen klikt ziet u in het onderste deel de van het venster van figuur 5/30.11-14 alle hulpprocessen die het aangeklikte programma gebruikt.
De drie knoppen onderaan het venster spreken voor zich:
- "Beëindig" stopt het geselecteerde proces;
- "Scan" onderzoekt de draaiende processen op spyware;
- "Opfrissen" ververst de lijst met draaiende processen.

Het is af te raden om processen te beëindigen tenzij u absoluut zeker weet dat het om een ongewenst proces gaat.

30.11 Verwijder spy- en adware met Stop Spyware, versie 1.0



Figuur 5/30.11-15: Het venster van de “Startup manager”.

Startup manager

Inleiding
Het laatste onderdeel van Stop Spyware is de “Startup Manager”. Dit venster, zie figuur 5/30.11-15, toont alle programma’s en processen die bij het opstarten van Windows actief worden.
Als er erg veel programma’s in de lijst staan (meer dan 15) is het verstandig het lijstje zorgvuldig te onderzoeken en overbodige processen en programma’s uit te schakelen.
Uw computer kan met zoveel zelfstartende programma’s erg langzaam worden en veel te veel geheugen gebruiken.

Acties
De knoppen “Wissen” en “Opfrissen” spreken voor zich. Klikken met de rechter muisknop geeft een menu met extra opties “Nieuw” en “Bewerk”.
“Bewerken” is een functie die u alleen mag uitvoeren als u héél goed weet wat u doet. Onverstandig gebruik van deze optie kan tot gevolg hebben dat uw systeem niet meer opstart.

7/1

Inhoud
Actueel IC-handboek

Accu schakelingen

Afstandsbedieningen

Audio, diversen

Audio, eindversterkers

Audio, voorversterkers

Auto elektronica

Beveiliging

Datacommunicatie

Detectorschakelingen

Digitale schakelingen

Diversen

Domotica

Hoogfrequent schakelingen

Inbraakbeveiliging

Motorbesturing

Multimedia

Optische schakelingen, indicatoren

Optische schakelingen, opto-couplers

Optische schakelingen, zenders/ontvangers

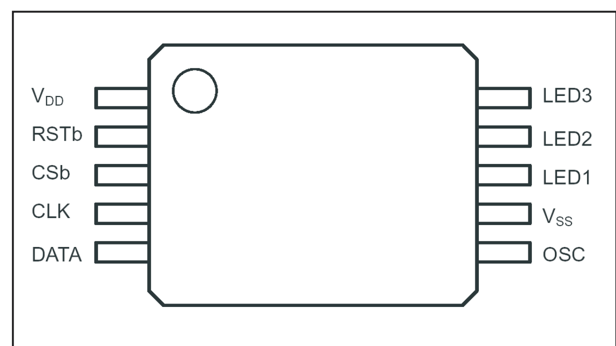
Oscillatoren

7/189

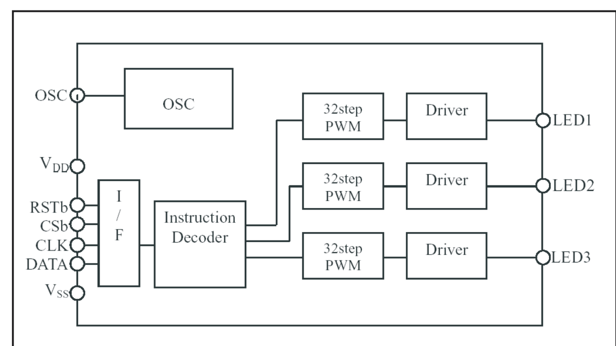
NJU6060, µP-gestuurde driver voor “tri color”-LED’s

Kennismaking
De NJU6060 van New Japan Radio Co is een RGB-LED driver met pulsbreedte controle van de intensiteit van iedere LED. De intensiteit is door middel van een vijf bit brede code in te stellen, zodat de LED 32 * 32 * 32 = 32.768 kleuren kan uitstralen. Het IC wordt door middel van een acht bit breed woord serieel geprogrammeerd vanuit een microprocessor. De interne elektronica wordt gestuurd uit een oscillator met een frequentie van ongeveer 12 kHz. Behalve de weerstand voor het instellen van de oscillator zijn alleen drie stroombegrenzende weerstanden in serie met de drie LED-kathoden noodzakelijk. De schakeling kan 3 x 10 mA leveren.

Technische gegevens
- fabrikant
  New Japan Radio Co
- behuizing
  SSOP-10
- aansluitgegevens
  figuur 7/189-1
- intern blokschema
  figuur 7/189-2
- voedingsspanning
  4,5 V min., 6,0 V max.
- voedingsstroom
  12,0 µA max.
- voedingsspanning LED’s
  7,0 V max.
- LED-stroom
  3 x 10 mA max.
- verzadigingsspanning LED-uitgangen
  0,5 V max.
- oscillatorfrequentie
  10,23 kHz min., 14,72 kHz max.
- logica
  TTL-compatibel



Figuur 7/189-1: Aansluitgegevens van de NJU6060.



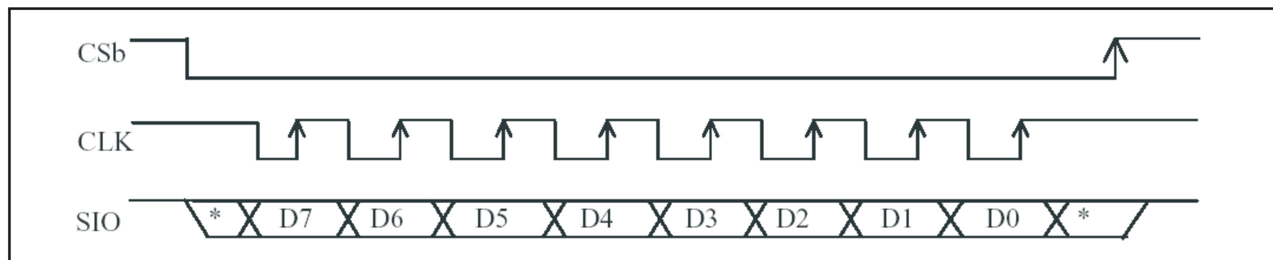
Figuur 7/189-2: Intern blokschema van de NJU6060.

NJU6060, µP-gestuurde driver voor “tri color”-LED’s

Instruction	Code D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	Discription
LED1 PWM Data Set	0	0	0	D	D	D	D	D	5-bit PWM data is set.
LED2 PWM Data Set	0	0	1	D	D	D	D	D	5-bit PWM data is set.
LED3 PWM Data Set	0	1	0	D	D	D	D	D	5-bit PWM data is set.
PWM Frequency set / OSC ON/OFF /Output port ON/OFF	0	1	1	f_{PWM}	OSC	LED1	LED2	LED3	f_{PWM} 0:(fosc/2)/32 1:(fosc/2)/64 OSC 0:OFF 1:ON LED1 to 3 0:OFF 1:ON
LED1 PWM Phase set	1	0	0	*	*	*	Phase value		0,0: Same phase 0,1: 4-step shift 1,0: 8-step shift 1,1: 16-step shift
LED2 PWM Phase set	1	0	1	*	*	*	Phase value		
LED3 PWM Phase set	1	1	0	*	*	*	Phase value		
Test	1	1	1	Test Data					Inhibited command

* : Don’t Care

Figuur 7/189-3: De acht instructies van de NJU6060.



Figuur 7/189-4: De timing van de drie µP-signalen.

Werking

De NJU6060 wordt gestuurd via vier µP-signalen:

- RSTb:
  actief lage reset zet de interne registers op nul.
- CSb:
  chip select, zet de data in het geheugen.
- CLK:
  clock, shift de seriële data naar het interne serieel naar parallel register.
- DATA:
  ingang voor de ontvangst van het serieel data-woord.

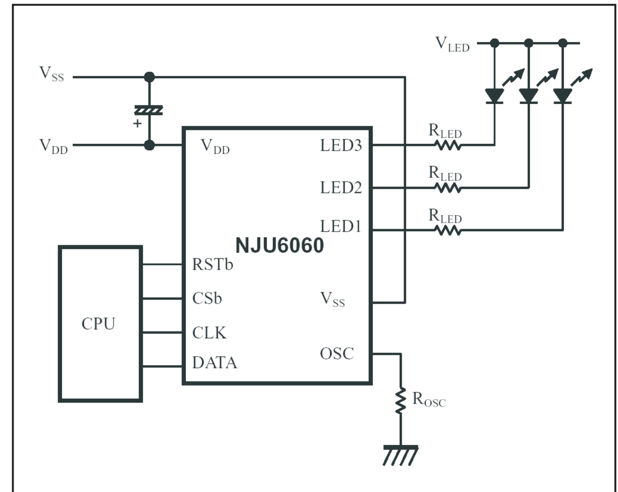
De instructie-codes van de NJU6060 zijn voorgesteld in figuur 7/189-3. De drie hoogste bits bepalen het soort instructie, de vijf laagste bits bepalen de pulsbreedte van de LED-stromen. De gegevens wordt in het IC gelatched op de stijgende flank van CLK en worden in het interne geheugen ingelezen op de stijgende flank van CS. Het MSB moet het eerst worden verstuurd. In figuur 7/189-4 is de timing van de NJU6060 voorgesteld.

Een data-woord “L-L-L-L-L” komt overeen met een pulsbreedte besturing van 1 clock-periode AAN en 32 clockperioden UIT (1/32). Een data-woord

“H-H-H-H-H” komt overeen met een pulsbreedte besturing van 32/32.

Voorbeeldschakeling

In figuur 7/189-5 is de typische schakeling rond de NJU6060 voorgesteld. De serieweerstanden zijn absoluut noodzakelijk, het IC heeft géén interne stroombegrenzing!



Figuur 7/189-5: Het aansturen van een “tri-color”-LED uit de NJU6060.

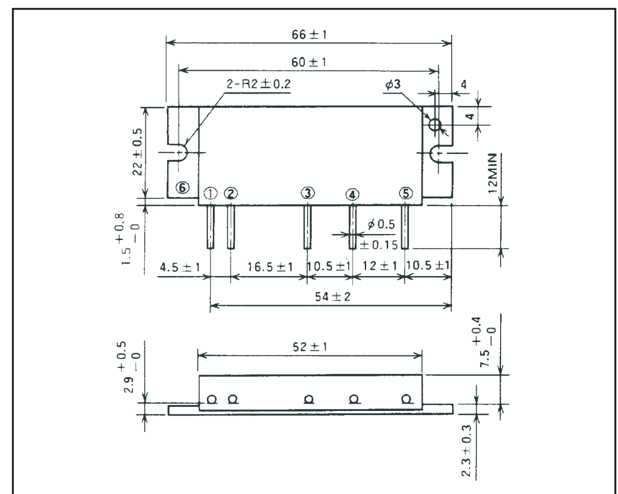
NJU6060, µP-gestuurde driver voor "tri color"-LED's

7/190

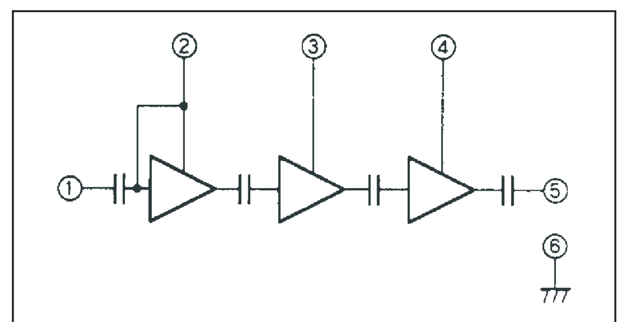
M57704M, 13 W booster voor 430 MHz tot 450 MHz

Kennismaking
De M57704M van Mitsubishi Electric is een vermogensbooster voor de mobiele FM-band van 430 MHz tot 450 MHz. De module bestaat uit een drietraps versterker, die wordt gestuurd door een ingangssignaal met een vermogen van maximaal 0,4 W. Bij de absoluut maximale voedingsspanning van 17 V én voldoende koeling levert de schakeling een uitgangsvermogen van 20 W. Bij accuvoeding (12,5 V) levert de schakeling 13 W in 50 Ω.

Technische gegevens
- fabrikant
  Mitsubishi Electric
- behuizing en aansluitgegevens
  figuur 7/190-1
- intern blokschema
  figuur 7/190-2
- voedingsspanning
  12,5 V typisch, 17 V max.
- voedingsstroom bij max. vermogen
  5 A max.
- ingangsimpedantie
  50 Ω typisch
- ingangsvermogen
  0,4 W max. in 50 Ω
- uitgangsimpedantie
  50 Ω typisch
- uitgangsvermogen
  figuur 7/180-3
- bedrijfstemperatuur
  110 °C max.
- efficiëntie
  35 % min.
- tweede harmonische
  -30 dB_c typisch

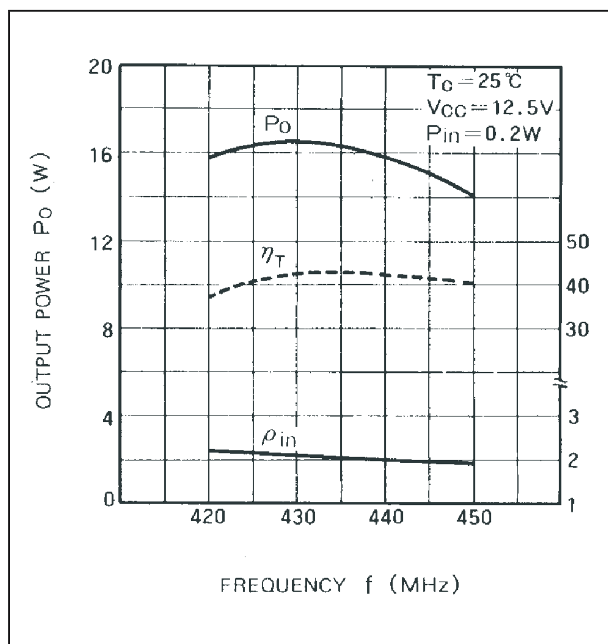


Figuur 7/190-1: Behuizing en aansluitgegevens van de M57704M.



Figuur 7/190-2: Intern blokschema van de M57704M.

M57704M, 13 W booster voor 430 MHz tot 450 MHz



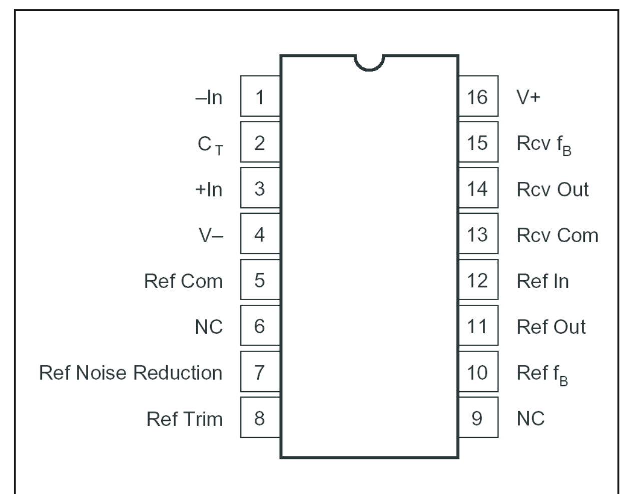
Figuur 7/190-3: Uitgangsvermogen versus frequentie.

7/191

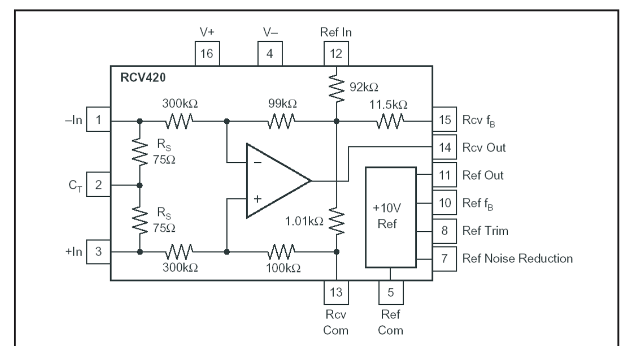
RCV420, 4 mA - 20 mA stroomlus naar 0 V - +5 V omzetter

Kennismaking
Met de RCV420 van Burr-Brown kan men de stroom die door een standaard industriële stroomlus vloeit (4 mA tot 20 mA) nauwkeurig omzetten in een unipolaire gelijkspanning van 0 V tot +5 V. De stroomsensor weerstanden zijn ingebouwd in de chip, zodat de twee draden van de stroomlus rechtstreeks aan de ingangen van de RCV420 worden aangesloten. Over de sensor weerstanden valt maximaal 1,5 V, zodat het stroomlus circuit niet wordt verstoord. Het IC bevat een nauwkeurige referentie van +10,00 V met een drift van slechts 5 ppm/°C. Het IC wordt volledig lasergetrimd en behoeft géén afregeling voor versterking, offset en CRM.

Technische gegevens
- fabrikant
  Burr-Brown
- behuizing
  DIL-16
- aansluitgegevens
  figuur 7/191-1
- intern blokschema
  figuur 7/191-2
- voedingsspanning
  ±11,4 V min., ±18,0 V max.
- voedingsstroom
  ±4 mA typisch
- omzettingsfactor
  0,3125 V/mA typisch
- lineariteitsfout
  0,0002 % typisch
- omzettingsfout
  0,05 % typisch, 0,25 % max.



Figuur 7/191-1: Aansluitgegevens van de RCV420.



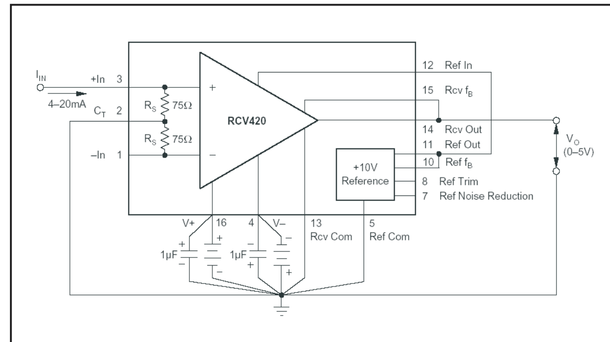
Figuur 7/191-2: Intern blokschema van de RCV420.

RCV420, 4 mA - 20 mA stroomlus naar 0 V - +5 V omzetter

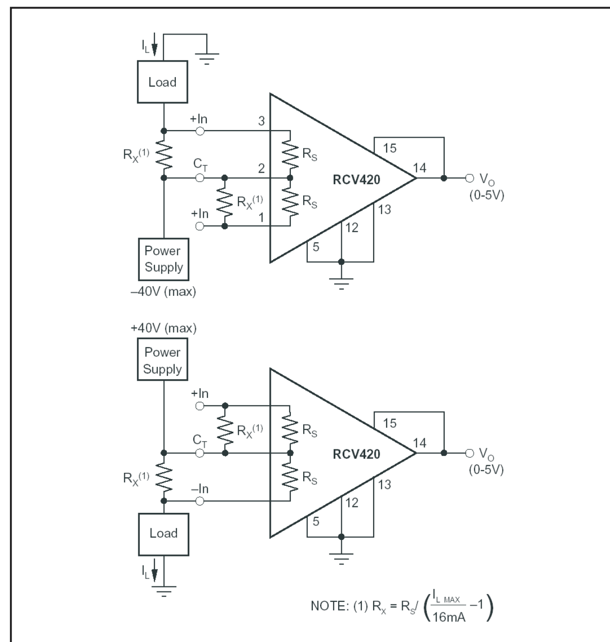
- temperatuurscoëfficiënt
  15 ppm/°C typisch
- uitgangsimpedantie
  0,01 Ω typisch
- uitgangsspanning
  12 V max.
- uitgangsstroom
  +10/-5 mA min.
- stroomsensor weerstanden
  75 Ω typisch
- ingangsimpedantie, common mode
  200 kΩ typisch
- common mode ingangsspanning
  ±40 V max.
- offsetspanning ingang
  1 mV max.
- nulfout ingang
  0,075 % max.
- -3 dB frequentiebereik
  150 kHz typisch
- vol vermogen bandbreedte
  30 kHz typisch

Voorbeeldschakelingen

In figuur 7/191-3 is voorgesteld hoe de diverse massa's en referenties met het IC en de rest van de schakeling worden verbonden. In figuur 7/191-4 wordt de RCV420 ingezet voor het meten van een stroom die door een voeding wordt geleverd. Uiteraard moet de waarde van R_X klein zijn ten opzichte van de waarde van de interne sensorweerstanden.



Figuur 7/191-3: Standaard bedrading rond de RCV420.



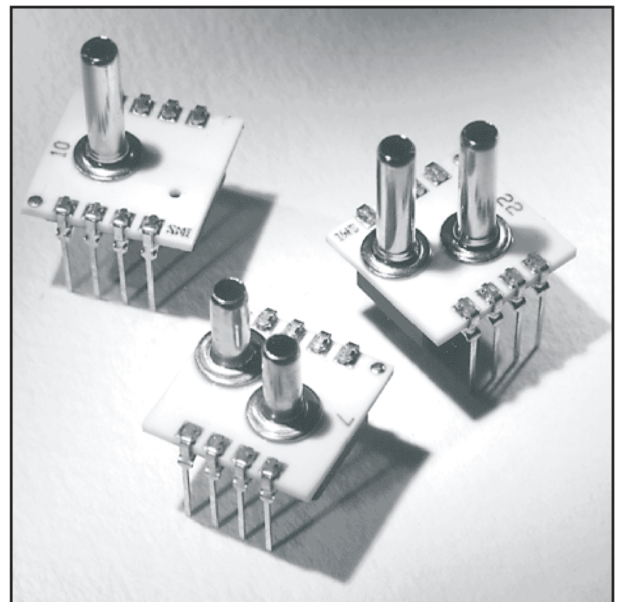
Figuur 7/191-4: Het meten van de stroom die door een voeding aan de belasting wordt geleverd.

7/192

SM5611, gecalibreerde en gecompenseerde druksensor

Kennismaking
De SM5611 van Silicon Microstructures Inc. is een druksensor volgens het piëzoresistieve principe, die volledig temperatuursgecompenseerd is en wordt geleverd voor het meten van maximale drukken van 5, 15, 30, 60 en 100 PSI. De temperatuurscompensatie ontstaat door gebruik te maken van twee sensoren die in een brugschakeling zijn opgenomen. De brug moet worden gevoed met een constante stroom. Door middel van een eenvoudige externe schakeling kan de brugstroom worden omgezet in een met de druk proportionele uitgangsspanning. In de brug zijn twee dikke film weerstanden opgenomen, die worden afgeregeld voor zero offset en een extra dikke film weerstand die wordt afgeregeld op een genormaliseerde uitgangsspanning als de schakeling van figuur 7/192-3 wordt toegepast.

Technische gegevens
- fabrikant
  Silicon Microstructures Inc.
- behuizing
  figuur 7/192-1
- afmetingen
  figuur 7/192-2
- aansluitgegevens
  figuur 7/192-2
- constante stroom voeding
  1,5 mA typisch, 3,0 mA max.
- uitgangsspanning:
  75,0 mV min., 150 mV max.



Figuur 7/192-1: Behuizing van de SM5611.

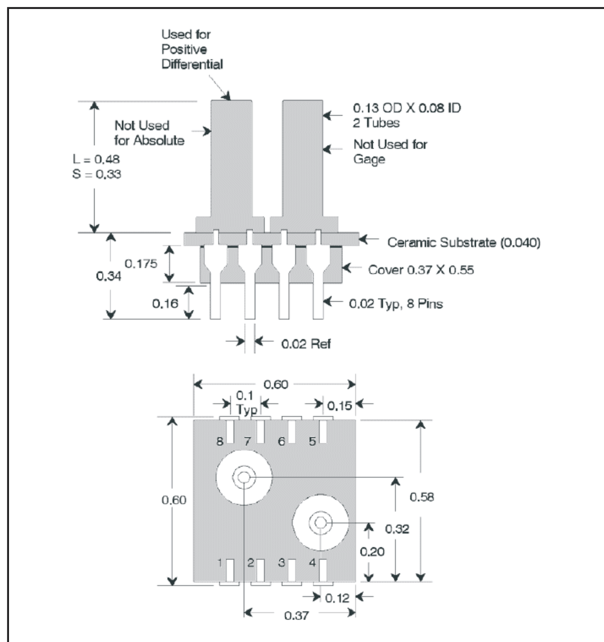
- uitgangsoffset
  2,0 mV max.
- temperatuurscoëfficiënt
  ±0,05 % volle schaal typisch
- ingangsimpedantie
  1,8 kΩ min., 3,0 kΩ typisch, 3,8 kΩ max.
- uitgangsimpedantie
  2,7 kΩ min., 3,3 kΩ typisch, 3,8 kΩ max.

SM5611, gecalibreerde en gecompenseerde druksensor

– bedrijfstemperatuur
 -40 °C tot +125 °C

Meetbereiken

De meetbereiken van de diverse uitvoeringen worden aangegeven door een driecijferige code achter het typenummer:
– meetbereik tot 5 PSI: 005
– meetbereik tot 15 PSI: 015
– meetbereik tot 30 PSI: 030
– meetbereik tot 60 PSI: 060
– meetbereik tot 100 PSI: 100



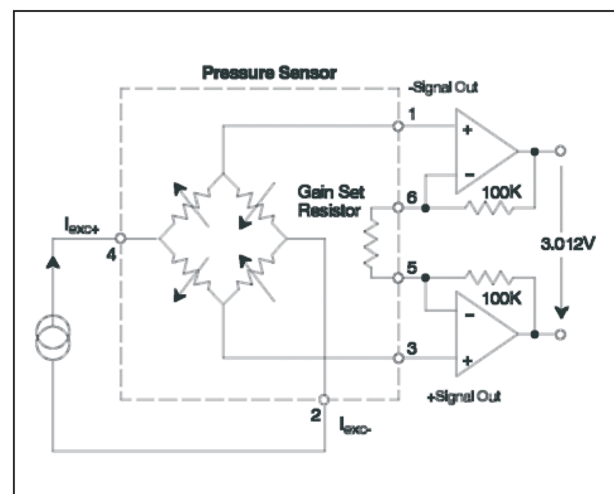
Figuur 7/192-2: Afmetingen en aansluitgegevens van de SM5611.

Functie van de pennen

De zes pennen hebben de onderstaande functies:
– 1: negatieve signaaluitgang;
– 2: negatieve stroomingang;
– 3: positieve signaaluitgang;
– 4: positieve stroomingang;
– 5: gainset weerstand;
– 6: gainset weerstand.

Voorbeeldschakeling

In figuur 7/192-3 is het standaard schema rond de SM5611 getekend. Twee operationele versterkers zetten de ingangsstromen om in een bipolaire uitgangsspanning.



Figuur 7/192-3: Door de fabrikant voorgeschreven schakeling rond de SM5611.

7/193

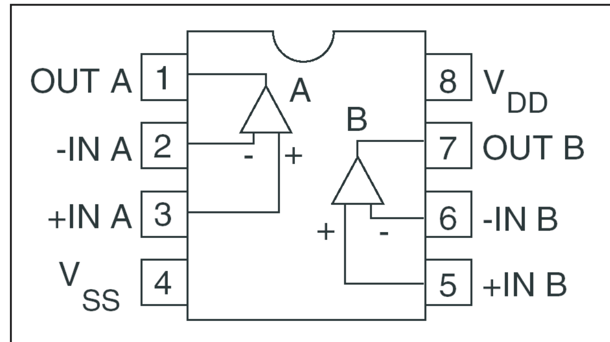
TC913A, capaciteitsloze chopper-versterker met 15 μV offset

Kennismaking
De TC913A van Microchip Technology is een dubbele chopper-gestabiliseerde op-amp, die als unieke eigenschap heeft dat er geen externe chopper-condensatoren noodzakelijk zijn. Door speciale schakeltechnieken toe te passen zijn de ontwerpers er in geslaagd de waarde van de chopper-condensatoren zó te minimaliseren, dat zij op de chip konden worden geïntegreerd.
Een chopper-versterker is een operationele versterker, waarbij de per definitie aanwezige offset op de ingangen wordt geminimaliseerd door een automatische compensatie. De momentele offset's van de op-amp en van de correctieversterker worden opgeslagen in condensatoren (fase 1) en de spanning over deze condensatoren wordt gebruikt om correctiespanningen te genereren die de offset's compenseren (fase 2). Dit proces wordt geleid door een interne clockgenerator en meestal twee elektronische omschakelaars. Bij traditionele ontwerpen moet men externe condensatoren van wel 100 nF gebruiken om de offset-fouten lang genoeg te kunnen bewaren. Bij het ontwerp van de TC913A is men er in geslaagd de vier noodzakelijke condensatoren in de behuizing te integreren.
De TC913A presenteert zich dan ook aan de ontwerper als een "normale" op-amp: twee differentiële ingangen en één uitgang. Maar wél met specificaties die deze van een normale op-amp in de schaduw stellen: een offset van slechts 15 μV maximaal en een drift van 0,15 μV maximaal.
De TC913A is ideaal voor alle schakelingen, waarbij de offset van de op-amp een bezwaarlijke rol speelt, zoals lange termijn integratie, hoge gelijkspanningsversterking, lange tijd timers, nauwkeurige gelijkrichting en het bewaren van de waarde van spanningen in buffercondensatoren.

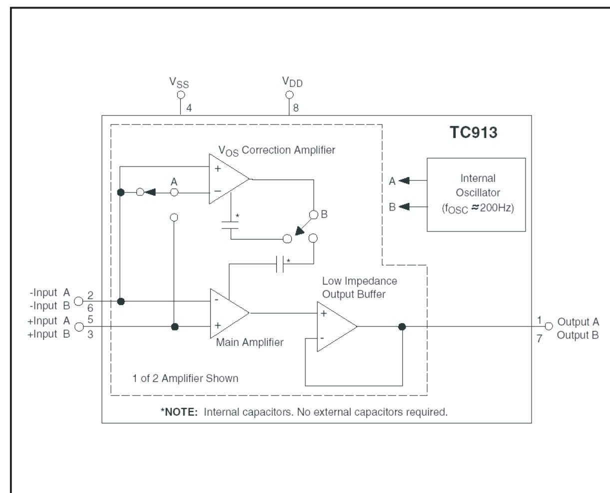
Technische gegevens
- fabrikant
  Microchip Technology Inc.
- behuizing
  DIL-8, SOIC-8
- aansluitgegevens
  figuur 7/193-1
- intern blokschema
  figuur 7/193-2
- voedingsspanning
  +6,5 V min., +18 V max.
  ±3,3 V min., ±8,3 V max.
- voedingsstroom
  1,1 mA bij 10 V voeding
- offsetspanning
  5 μV typisch, 15 μV max.
- temp-co offset
  0,15 μV/°C max.

TC913A, capaciteitsloze chopper-versterker met 15µV offset

- biasstroom
  90 pA max. bij +25 °C
- offsetstroom
  20 pA max. bij +25 °C
- ingangsruis
  11 $\mu V_{top\text{-}tot\text{-}top}$ max.
- CMRR
  116 dB typisch
- open-lus versterking
  120 dB typisch
- gesloten-lus bandbreedte (A = +1)
  1,5 MHz typisch
- uitgangsspanning
  voeding ±0,3 V max.
- slew rate
  2,5 V/µs typisch
- interne clockfrequentie
  200 Hz typisch



Figuur 7/193-1: Aansluitgegevens van de TC913A.



Figuur 7/193-2: Intern blokschema van de TC913A.

7/194

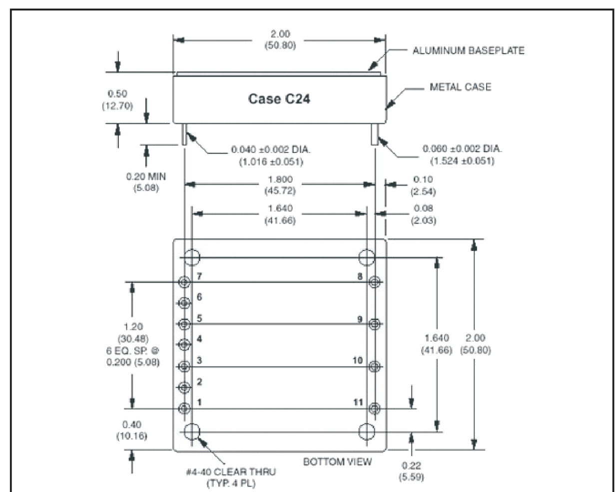
DTL23A, spanningsgestuurde elektronische belasting tot 2 A

Kennismaking
De DTL23A van Datel is een gelijkspanningsgestuurde stroomsink. De uitgangsstroom is lineair instelbaar tussen 0 A en 2 A door middel van een gelijkspanning op de ingang van 0 V tot 10 V. Tussen de in- en de uitgang is een optische barrière aangebracht met een doorslagspanning van 500 V. De uitgang kan aangesloten worden op spanningen tussen 2,5 V en 200 V.
De DTL23A is een ideale module voor het testen van allerlei soorten voedingen, het doorlopen van een burn-in procedure voor verkoop en is een ideale vervanger van een regelbare hoogvermogen weerstand. De module kan, met goede externe koeling, een vermogen van 100 W dissiperen.

Technische gegevens
- fabrikant
  Datel Inc.
- behuizing
  figuur 7/194-1
- afmetingen
  figuur 7/194-2
- intern blokschema
  figuur 7/194-3
- voedingsspanning
  4,75 V min., 5,25 V max.
- voedingsstroom
  150 mA max.
- ingangsimpedantie
  10 MΩ min.



Figuur 7/194-1: Behuizing van de DTL23A.

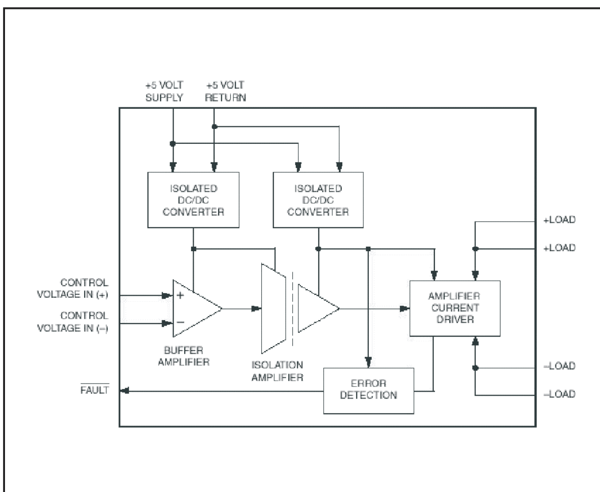


Figuur 7/194-2: Afmetingen van de DTL23A.

- ingangsspanning
  0 V tot 10 V max.
- uitgangsstroom
  0 A tot 2,0 A max.

DTL23A, spanningsgestuurde elektronische belasting tot 2 A

- transferfunctie
  $I_{OUT} = 0{,}2 * U_{IN}$ (A)
- resolutie stroominstelling
  0,025 % volle schaal
- offsetstroom uitgang
  ±5 mA max.
- absolute nauwkeurigheid
  ±1 % max.
- uitgangsspanning
  2,5 V min., 200 V max.
- dissipatievermogen
  100 W max.
- slew rate uitgang
  0,4 A/µs min.
- settling tijd
  200 µs typisch
- frequentiebereik
  5 kHz (10 mA - 2,0 A)
  1 kHz (0 mA - 2,0 A)



Figuur 7/194-3: Intern blokschema van de DTL23A.

Aansluitgegevens

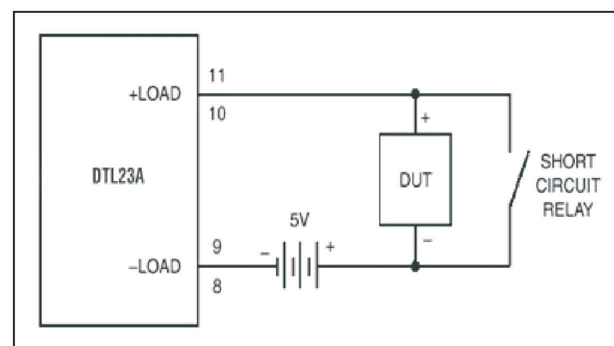
- pin 1: +5 V voeding
- pen 2: retour voeding
- pen 3: Fault
- pen 4: No connection
- pen 5: controle spanning (+)
- pen 6: No connection
- pen 7: controle spanning (-)
- pen 8: belasting (-)
- pen 9: belasting (-)
- pen 10: belasting (+)
- pen 11: belasting (+)

Fault

De Fault-uitgang is een TTL-compatibele open-collector uitgang die "L" wordt als op de uitgang een spanning kleiner dan 2,5 V staat.

Voorbeeldschakeling

In figuur 7/194-4 is een schema getekend, waarbij de Fault-vlag wordt uitgeschakeld door het in serie met de belasting opnemen van een 5 V voeding. Deze zorgt ervoor dat, zelfs als de belasting wordt kortgesloten, er toch meer dan 2,5 V tussen de uitgangen van de DTL23A staat.



Figuur 7/194-4: Het uitschakelen van de Fault-vlag via een extra 5 V voeding.

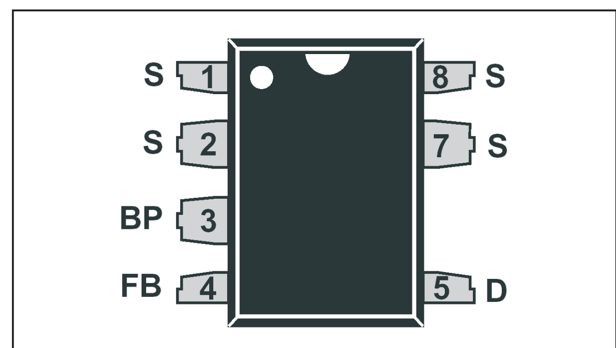
7/195

LNK304, trafoloze voeding voor 12 V bij 170 mA



Kennismaking
De LNK304 van Power Integrations bevat alle onderdelen voor het samenstellen van een geschakelde voeding, die uit de 230 V van het net ***zonder trafo*** een gestabiliseerde voedingsspanning van 12 V afleidt. De maximale stroom bedraagt, bij 230 V voeding, 170 mA. De schakeling ondersteunt zowel buck-, buckboost als flyback-technologieën en voldoet aan de Energy Star specificaties. Het eigen verbruik bedraagt, in de flyback-topologie, slechts 12 mW bij 230 V voeding en zonder belasting. Het IC bevat alle halfgeleiders, inclusief de vermogens-FET. Dank zij de schakelfrequentie van 66 kHz kan volstaan worden met kleine en goedkope zelfinducties van slechts 1 mH. De ingangsspanning kan liggen tussen 85 V_{AC} en 265 V_{AC}, de schakeling is beveiligd tegen kortsluiting, overbelasting en oververhitting.

Technische gegevens
- fabrikant
  Power Integrations Inc.
- behuizing
  figuur 7/195-1
- aansluitgegevens
  figuur 7/195-1
- intern blokschema
  figuur 7/195-2
- voedingsspanning
  85 $V_{effectief}$min.
  265 $V_{effectief}$ max.
- begrenzing uitgangsstroom
  308 mA max.
- schakelfrequentie
  62 kHz min., 70 kHz max.
- duty cycle
  72 % max.
- temperatuur thermische shutdown
  150 °C max.
- hysteresis op thermische shutdown
  75 °C typisch

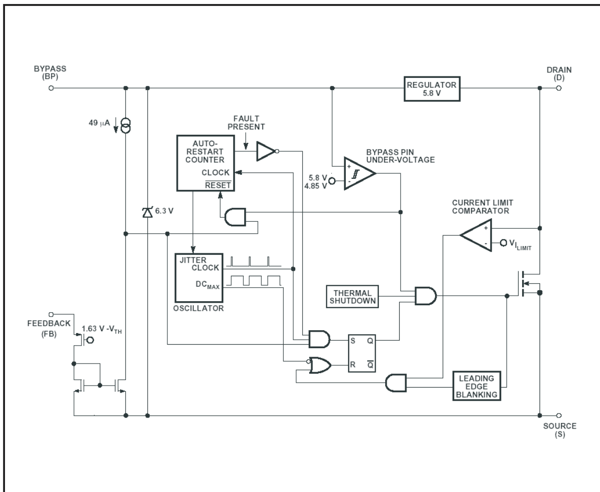


Figuur 7/195-1: Behuizing en aansluitgegevens van de LNK304.

Voorbeeldschakeling
In figuur 7/195-3 is een schakeling getekend, waar de LNK304 in de buckconverter modus wordt toegepast. De schakeling levert 12 V bij 120 mA. Toepassingen zijn allerlei alleenstaande schakelingen, zoals elektronische thermostaten, wasmachines, droogtrom-

LNK304, trafoloze voeding voor 12 V bij 170 mA

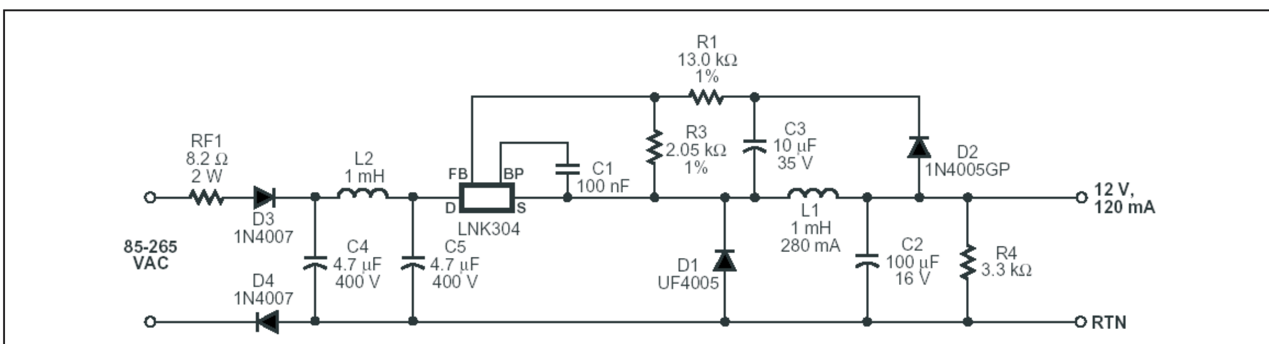
mels, waar voor het voeden van de beperkte elektronica een trafo-voeding in feite overbodig is. In figuur 7/195-4 is de print van deze voeding voorgesteld.



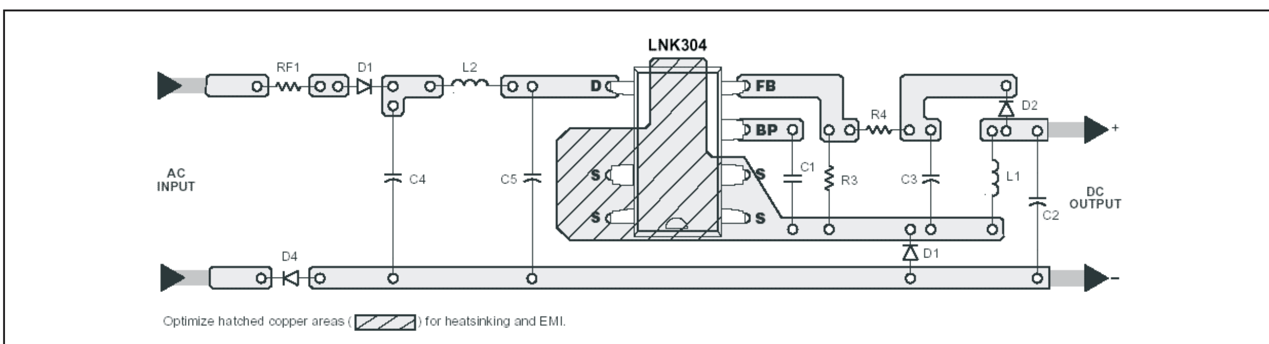
Figuur 7/195-2: Intern blokschema van de LNK304.

Opgelet!

Door de toepassing van een trafoloze voeding worden vrijwel alle punten van de gevoede schakeling via een zeer lage impedantie verbonden met de fase van het 230 V net. Aanraken van gelijk welk punt kan dus levensgevaarlijk zijn!



Figuur 7/195-3: Een 12 V bij 120 mA voeding rond de LNK304.



Figuur 7/195-4: De geadviseerde print layout voor de schakeling van figuur 7/195-3.

8/10

Audiotechniek

Inhoud

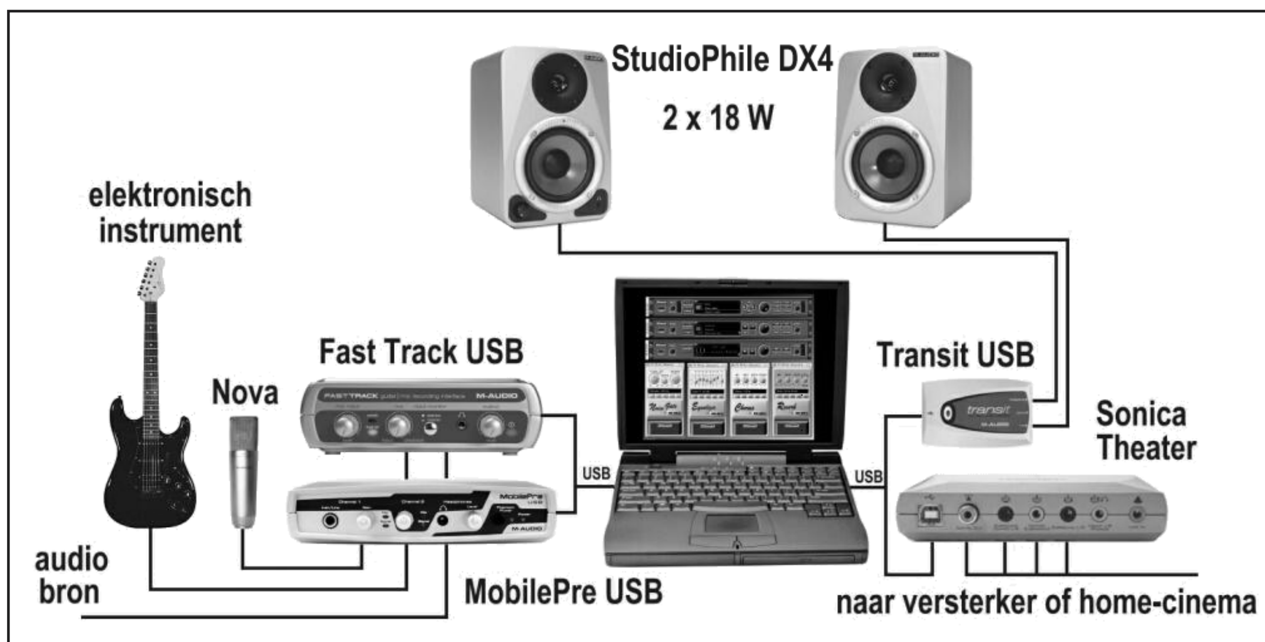
8/10.2

Een mobiele audiostudio rond uw PC met M-Audio

Inleiding

Audio met de laptop
Iedere PC is tegenwoordig voorzien van een ingebouwde geluidskaart of een moederbord met audio-elektronica. Maar zeker bij laptop's laat de kwaliteit van deze elektronica vaak te wensen over. Dat nu is erg jammer want die handige, draagbare laptop's bieden tal van mogelijkheden om op locatie audio op te nemen en weer te geven. Denk maar aan DJ's, docenten, toneelregisseurs en iedereen die een podiumpraatje wil verlevendigen met een audiopresentatie.

M-Audio maakt van uw laptop een draagbare geluidsstudio
Het Amerikaanse bedrijf M-Audio, voorheen bekend onder de naam MidiMan, brengt al jaren zeer professionele audioapparatuur op de markt. Uit het totale productaanbod is echter een aantal producten te isoleren die van een laptop, PC of Mac, een draagbare geluidsstudio maakt. Alle apparaten communiceren via USB met de computer en halen ook



Figuur 8/10.2-1: De apparatuur van M-Audio rond de laptop.

hun voedingsspanning uit deze poort. In figuur 8/10.2-1 is een schematisch overzicht gegeven van dit M-Audio systeem.
Met dit systeem zet u analoge audio van muziekinstrumenten, microfoons en andere geluidsbronnen om naar digitale audio van hoge kwaliteit met de voorversterkers + mengers + digitisers Fast Track USB of MobilePre USB.
Nadien kunt u uw digitale audio bewerken en monteren met de "GT Player Express" software.
De gemonteerde audio leest u weer uit met Transit USB of Sonica Theater en kunt u beluisteren met de monitor speakers StudioPhile DX4 Silver of met uw homecinema systeem.

Conclusie
De M-Audio apparatuur is een ideale basis voor iedereen die op een goedkope en semiprofessionele manier aan de slag gaat met digitale audio in de computer.

Transit USB

Kennismaking
De Transit USB maakt het mogelijk uw PC of Mac laptop uit te bouwen tot een kwalitatief hoogwaardig opname- en weergavesysteem van audio. Met dit kleine apparaatje, zie figuur 8/10.2-2, schrijft u analoge audio via een USB-poort met een resolutie van maximaal 24 bit en een samplingrate van maximaal 96 kHz naar de harde schijf van uw laptop.
Uiteraard kunt u de digitale audio ook weer uitlezen en aansluiten op uw stereoversterker, homecinema systeem of monitor speakers.
De Transit USB ondersteunt Dolby Digital 5.1, AC3, DTS en Dolby Pro Logic. Het apparaatje heeft een gecombineerde optische/analoge ingang, een analoge uitgang en een optische uitgang. De M-Audio Transit USB wordt gevoed uit de USB-bus van uw laptop en heeft geen externe voeding nodig.

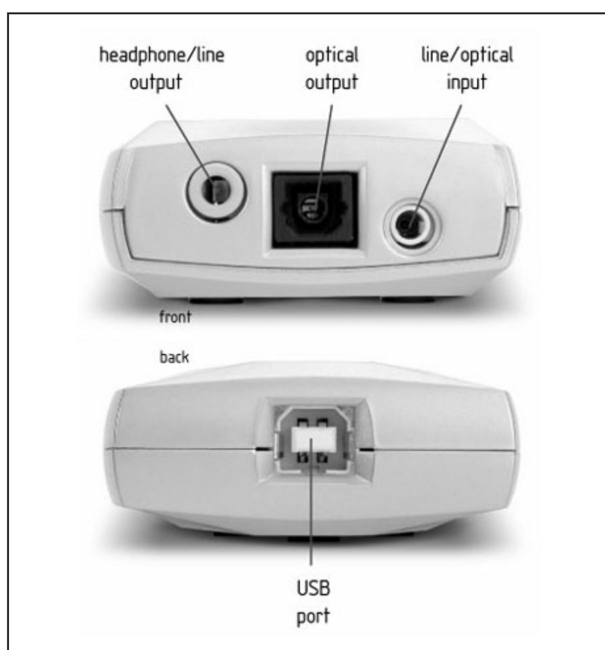


Figuur 8/10.2-2: De M-Audio Transit USB is in feite een kwalitatief hoogwaardige externe geluidskaart.

Compatibiliteit
De Transit USB is bruikbaar onder Windows 98SE, ME, 2000, XP en Mac OS 9.2.2 of hoger.

Voor- en achterzijde
De aansluitconnectoren op de voor- en achterzijde zijn voorgesteld in figuur 8/10.2-3. Op de voorzijde ziet u de USB-connector waarmee u de Transit USB aansluit op uw laptop. Op de achterzijde ziet u de 3,5 mm analoge stereouitgang voor het aansluiten van een hoofdtelefoon of studio monitoren met ingebouwde versterker, zoals de M-Audio StudioPhile DX4. In het midden is de optische S/PDIF digitale uitgang aanwezig. Rechts ziet u de gecombineerde 3,5 mm analoge/digitale in-

gang (3,5 mm S/PDIF). De elektronica in de Transit USB merkt of u de analoge of de optische ingang gebruikt en leest de gegevens automatisch van de gebruikte ingang uit.

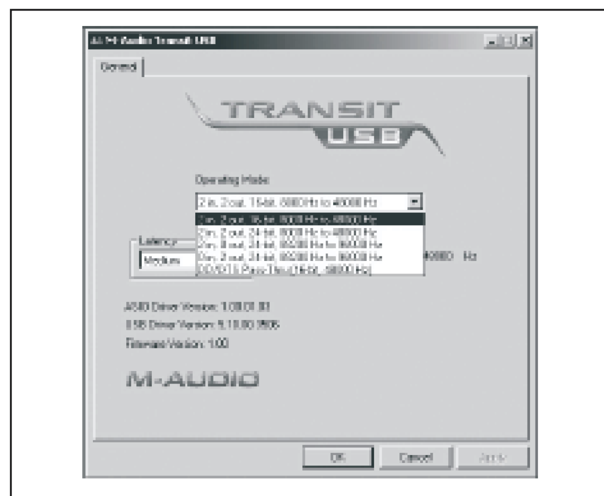


Figuur 8/10.2-3: De aansluitconnectoren op de voor- en achterzijde van de Transit USB.

Transit USB Control Panel

Met de bijgeleverde software “Transit USB Control Panel”, zie figuur 8/10.2-4, kunt u de werkingsmodus instellen en de zogenaamde latency minimaliseren voor uw systeem. De latency is de vertraging die tussen het in- en het uitgangssignaal ontstaat door de elektronische bewerkingen en de software algoritmen die op het ingangssignaal worden uitgevoerd. De elektronica en de software van de Transit USB zijn geoptimaliseerd voor minimale latency. Een en ander is echter ook afhankelijk van de snelheid van uw laptop en de processorbelasting. In het getekende venster kunt u experimenteel de latency op de voor uw systeem nog bruikbare minimale waarde instellen. De werkingmodus van het systeem kunt u selecteren uit:

– 2-in/2-out, 16 bit, 8 kHz tot 48 kHz;
– 2-in/2-uit, 24 bit, 88,2 kHz tot 96 kHz;
– 2-in/2-uit, 24 bit, 8 kHz tot 48 kHz;
– 0-in/2-uit, 24 bit, 88,2 kHz tot 96 kHz;
– dolby Digital/DTS 16 bit, 48 kHz.



Figuur 8/10.2-4: Het instellingsvenster van de software “Transit USB Control Panel”.

Blokschema

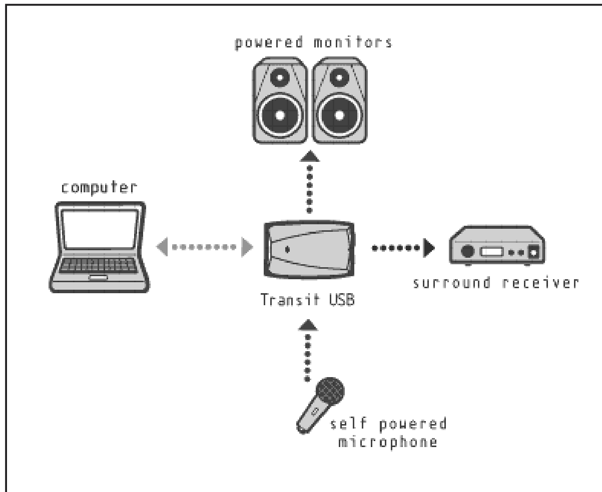
In figuur 8/10.2-5 is het blokschema rond de M-Audio Transit USB voorgesteld. Op de analoge ingang kunt u een microfoon met ingebouwde voorversterker aansluiten, maar natuurlijk ook ieder stereosignaal dat voldoet aan de standaard “LINE”-specificaties.

Technische gegevens

De technische gegevens van de Transit USB in het kort samengevat:

– resolutie:
  16 bit, 24 bit
– sampling frequentie:
  8 kHz, 9,6 kHz, 11,025 kHz, 12 kHz, 16 kHz, 22,05 kHz, 24 kHz, 32 kHz, 44,1 kHz, 48 kHz, 88,2 kHz, 96 kHz

10.2 Een mobiele audiostudio rond uw PC met M-Audio



Figuur 8/10.2-5: De M-Audio Transit USB in een audiosysteem.



Figuur 8/10.2-6: De M-Audio Sonica Theater levert acht analoge uitgangssignalen voor échte 7.1 surround sound.

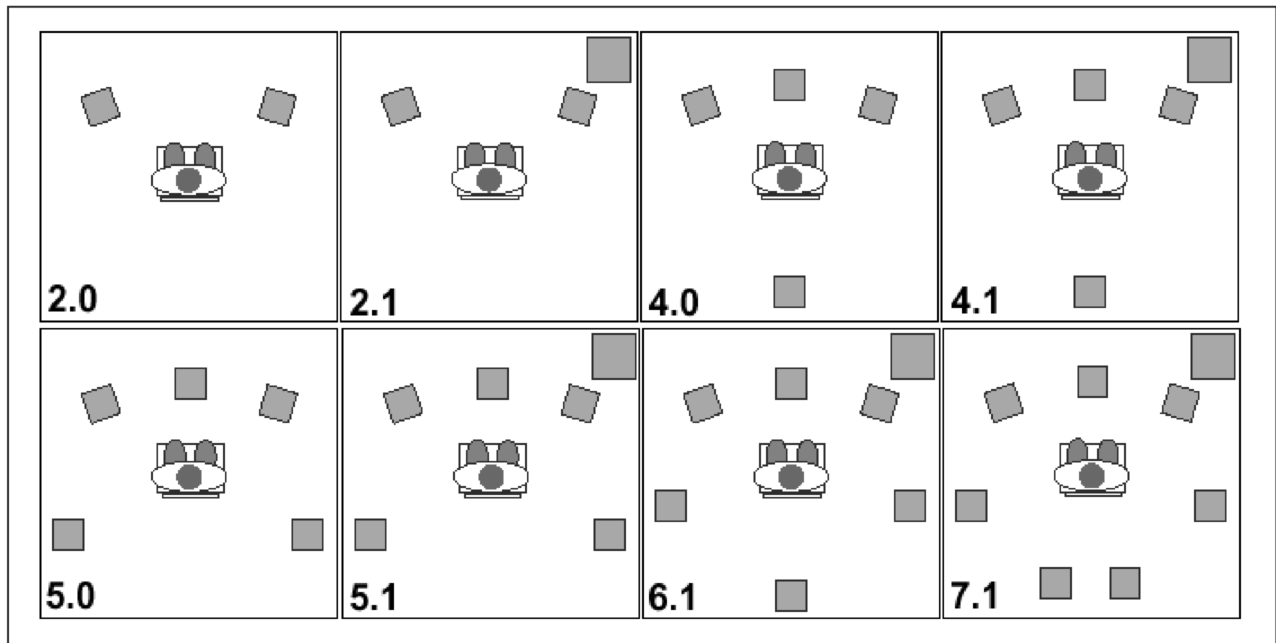
– formaten:
  16 en 24 bit lineaire PCM, 16 bit AC-3 (Dolby), 16 bit DTS
– dynamisch bereik ingang:
  100 dB typisch
– signaal/ruis verhouding ingang:
  100 dB typisch
– totale harmonische vervorming ingang:
  0,003 % typisch
– spanning ingang:
  +6 dB maximaal
– dynamische bereik uitgang:
  104 dB typisch
– signaal/ruis verhouding uitgang:
  104 dB typisch
– totale harmonische vervorming uitgang:
  0,003 % typisch
– spanning uitgang:
  0 dB maximaal
– software compatibiliteit:
  ASIO2, Windows WDM/MME, Sound Manager, Mac OS X Core Audio

Sonica Theater

Kennismaking
De M-Audio Sonica Theater, zie figuur 8/10.2-6, is de gemakkelijkste oplossing om uw laptop uit te rusten met hoogwaardige surround sound kwaliteit. De M-Audio Sonica Theater ondersteunt 24 bit, 96 kHz digitale audio en levert **acht analoge uitgangssignalen**, goed voor 7.1 surround sound weergave. Daarnaast is uiteraard ook een digitale uitgang aanwezig en een analoge ingang, waarop u een stereosignaal kunt aansluiten.
De Sonica Theater ondersteunt AC-3, DTS en Dolby Pro Logic en is bovendien voorzien van de unieke “SRC Circle Surround” technologie voor virtuele surround sound uit een gewoon stereo signaal.
Het apparaatje wordt gevoed uit de USB-bus van uw laptop en heeft geen externe voeding nodig.

Compatibiliteit
De Sonica Theater is bruikbaar onder Windows 98SE, ME, 2000, XP en Mac OS 9.2.2 of hoger.

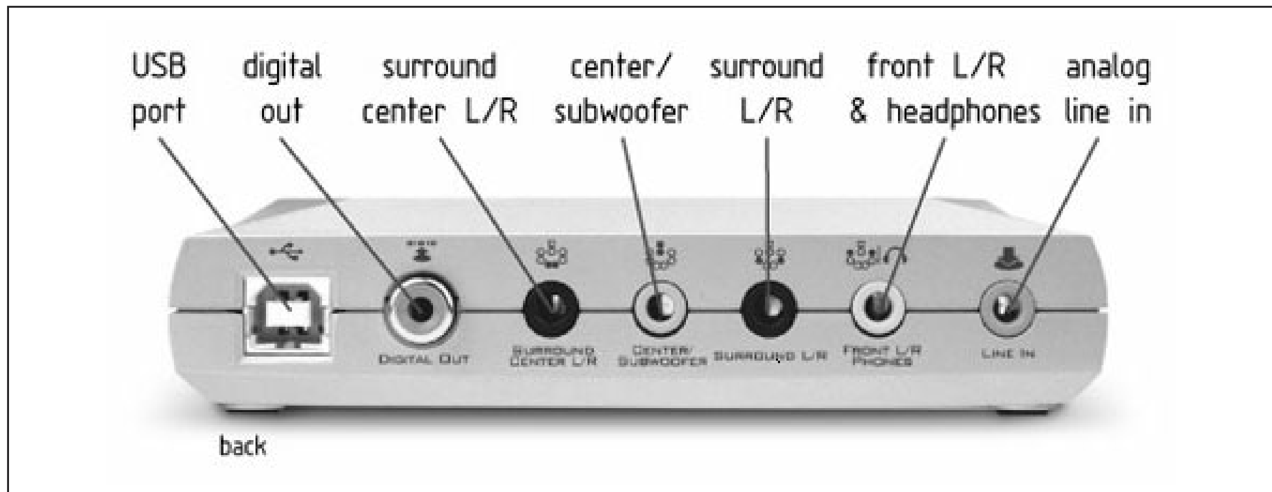
10.2 Een mobiele audiostudio rond uw PC met M-Audio



Figuur 8/10.2-7: De acht geluidssystemen die door de M-Audio Sonica Theater worden ondersteund.

Werkingsmodi
De M-Audio Sonica Theater ondersteunt acht geluidsbeelden, die grafisch zijn voorgesteld in figuur 8/10.2-7:

- 2.0:
  Het normale stereogeluid, bekend van FM-radio en Audio-CD.
- 2.1:
  Stereogeluid, aangevuld met één subwoofer kanaal dat voor speciale zeer laagfrequente geluidseffecten zorgt.
- 4.0:
  Een systeem dat vaak bij films uit de jaren 1970 tot 1980 werd toegepast en waarbij drie front-kanalen en één back-kanaal ter beschikking staan. Het signaal dat van achteren komt is dus monofoon, het ruimtelijk beeld ontstaat doordat een deel van dit signaal ook naar front rechts of front links wordt gestuurd.
- 4.1:
  Idem, maar dan met een extra subwoofer signaal voor speciale zeer laagfrequente effecten.
- 5.0:
  De voorloper van de moderne standaard 5.1. Bij dit systeem zijn er twee back-speakers aanwezig, zodat het ruimtelijke effect veel beter is dan bij 4.0.
- 5.1:
  Hét systeem waarmee tegenwoordig vrijwel alle films zijn gemoduleerd en dat ook op de meeste DVD's wordt gezet onder namen als Dolby Digital en DTS. Naast de vijf geluidskanalen die het échte surround sound effect veroorzaken is er nog een subwoofer kanaal aanwezig voor geluid dat als het ware niet meer wordt gehoord maar eerder gevoeld.
- 6.1:
  Bij dit systeem worden zeven audiosignalen toegepast voor optimale surround sound sensatie. Dit systeem wordt onder andere commercieel toegepast in moderne bioscoopfilms onder de namen Dolby Digital EX en DTS ES.

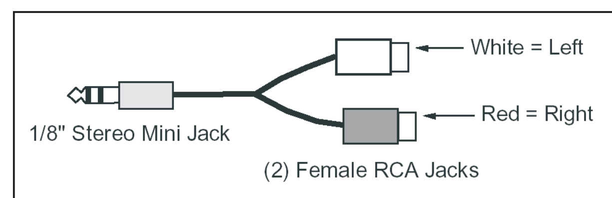


Figuur 8/10.2-8: De zeven connectoren op de achterzijde van de M-Audio Sonica Theater.

– 7.1:
  De optimale audio-sensatie! Met niet minder dan acht geluidskanalen wordt de luisteraar volledig overdonderd.

Het aansluiten van de Sonica Theater
Op de achterzijde van de M-Audio Sonica Theater treft u, zie figuur 8/10.2-8, zeven connectoren aan voor perfecte 7.1 surround sound weergave:
– USB port:
  de USB-aansluiting naar en van uw laptop
– digital out:
  optische digitale S/PDIF uitgang
– surround center L/R:
  tweekanaals analoge uitgang voor linker en rechter center surround luidsprekers
– center/subwoofer:
  tweekanaals analoge uitgang voor center front speaker en de subwoofer
– surround L/R:
  tweekanaals analoge uitgang voor de linker en rechter surround speakers
– front L/R & headphones:
  aansluiting links en rechts front en voor stereo hoofdtelefoon
– analog line in:
  stereo ingang voor digitaliseren van analoge audio

Analoge connectoren
De acht analoge uitgangssignalen staan ter beschikking op slechts vier uitgangen. Iedere uitgang levert twee signalen af, die volgens figuur 8/10.2-9 via een 1/8" mini-jack ter beschikking staan en via twee RCA vrouwelijke connectoren worden gesplitst. Deze kunt u met standaard kabeltjes verder verwerken.



Figuur 8/10.2-9: Het splitsen van de signalen.

Let op!
De Sonica Theater kan natuurlijk niet rechtstreeks uw speakers aansturen. De uitgangen van het apparaat moet u aansluiten op de ingangen van eindversterkers of op de analoge ingangen van een homecinema versterker. Voor experimentele doeleinden rond de PC kunt u

10.2 Een mobiele audiostudio rond uw PC met M-Audio

natuurlijk ook vier set's studio monitors van het type StudioPhile DX4 toepassen.

Sonica Theater Control Panel

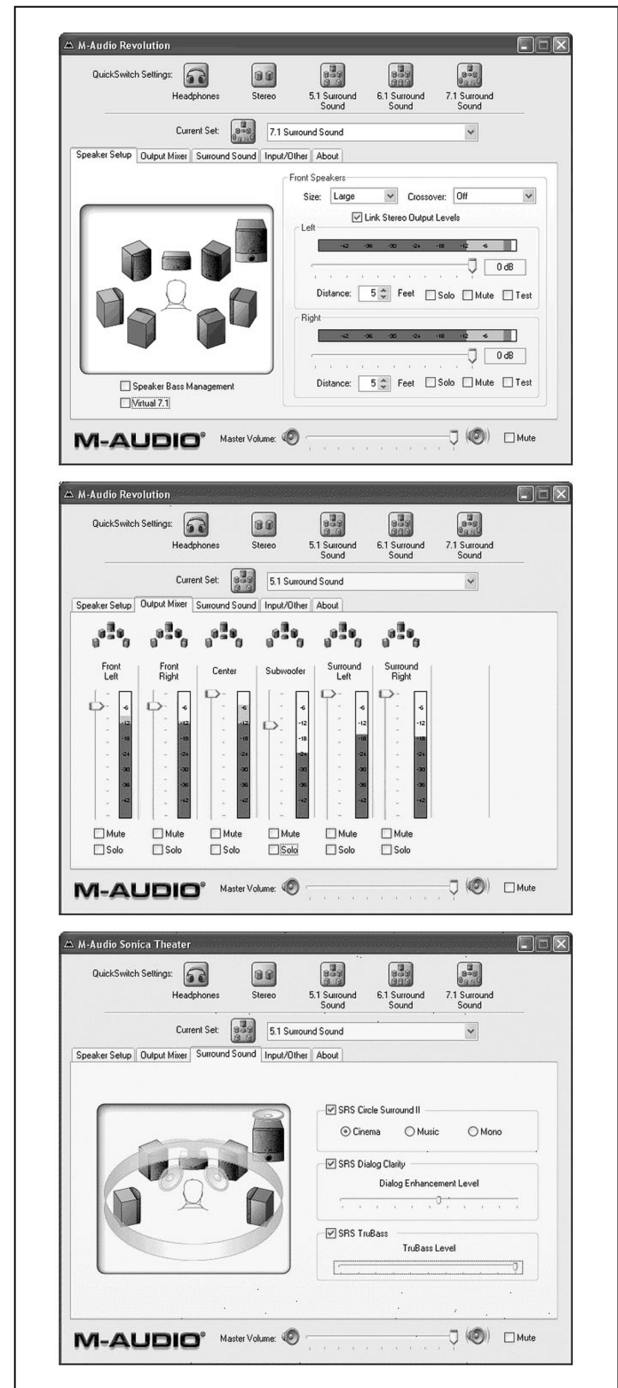
Met de bijgeleverde software "Sonica Theater Control Panel" kunt u de surround sound weergave volledig aan uw wensen aanpassen. U kiest één van de "QuickSwitch Setting", namelijk:

– Headphones;
– Stereo;
– Stereo 2.1;
– 4.1 Surround;
– 5.1 Surround;
– 6.1 Surround;
– 7.1 Surround;
– Digital;

en kunt nadien in de tabbladen "Speaker Setup", "Output Mixer" en "Surround Sound" de geluidssbalans gedetailleerd instellen, zie figuur 8/10.2-10.

Via het "Speaker Set" menu kunt u de weergave aanpassen aan het soort weergevers dat u gebruikt. In een lijstje treft u bekende speakers aan en u selecteert dát model dat het best de specificaties van uw weergevers benadert. U kunt echter ook de afmetingen en het volume van uw boxen invullen, de software berekent nadien de beste weergave-instellingen voor uw boxen.

Met deze software kunt u ook de twee algoritmen "TruSurround XT" en "Circle Surround" op twee-kanaals stereo systemen toepassen. Hierdoor wordt stereo omgezet in pseudo surround sound en wordt surround sound zo goed mogelijk weergegeven met slechts twee boxen. Met het door SRS Labs ontwikkelde "TruBass" algoritme worden de subsonische signalen die normaal naar het subwooofer kanaal gaan, omgezet in signalen die ook door kleinere luidsprekers goed weergegeven worden.



Figuur 8/10.2-10: De drie voornaamste tabbladen van het "Sonica Theater Control Panel".

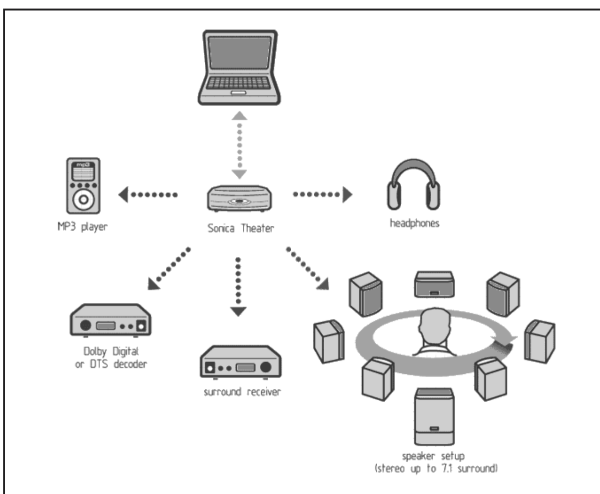
Met de instelling "Crossover" kunt u de frequentieband definiëren die het systeem naar uw subwoofer stuurt. De

grensfrequentie kunt u instellen tussen 40 Hz en 120 Hz.
Via de “Output Mixer Tab” krijgt u toegang tot een soort van mengpaneel, waarin u door middel van acht schuifpotentiometers de geluidsbalans tussen de acht kanalen kunt regelen.

Windows Media Player
Versie 9.0 en hoger van de standaard Microsoft Media Player ondersteunt het afspelen van 5.1 en 7.1 gecodeerde audiostreams via de M-Audio Sonica Theater.

Recording
Via de tab “Input” van het “Sonica Control Panel” kunt u de ingangsniveaus, de resolutie en de samplingrate instellen als u het signaal dat wordt aangeboden aan de “analog line in” wilt digitaliseren.

Blokschema
In figuur 8/10.2-11 is het blokschema rond de Sonica Theater weergegeven. De analoge uitgangen kunt u eventueel rechtstreeks aansluiten op studio monitors met ingebouwde versterker, zoals de M-Audio StudioPhile DX4.



Figuur 8/10.2-11: Het blokschema rond de Sonica Theater.

Technische gegevens
De voornaamste technische specificaties van de Sonica Theater zijn:

- sample frequentie:
  11,025 kHz, 22,05 kHz, 32,0 kHz, 44,1 kHz, 48,0 kHz, 88,2 kHz, 96,0 kHz
- resolutie:
  2 x 16 bit, 2 x 24 bit
- formaten:
  24 bit lineaire PCM, 16 bit lineaire PCM, AC-3, Dolby Digital 5.1, Dolby Pro Logic, DTS
- dynamisch bereik uitgangen:
  101 dB
- signaal/ruis verhouding:
  101 dB
- harmonische vervorming:
  0,003 %
- uitgangen:
  8 x analoog, 1 x S/PDIF optisch
- analoge uitgangsspanningen:
  1 $V_{effectief}$ max.
- software algoritmen:
  Advanced SRS CircleSurround II, SRS TruSurround XT, TruBass, Dialog Enhancement
- ingang:
  analoge stereo
- digitale recording:
  2 x 24 bit @ 96 kHz
- software compatibiliteit:
  Windows Media 9, Mac OS X Core Audio

StudioPhile DX4

Kennismaking
Ondanks de kleine afmetingen van 21 x 14 x 16 cm bieden de StudioPhile DX4 monitor speakers, zie figuur 8/10.2-12, studio kwaliteit. Het tweeweg systeem bestaat uit een 4 inch laag weergever en

10.2 Een mobiele audiostudio rond uw PC met M-Audio



Figuur 8/10.2-12: De StudioPhile DX4 monitor speakers.

een 1 inch hoog weergever die uit een versterker van 18 W worden gevoed. Door de magnetische afscherming van de luidsprekers kunnen de speakers naast een beeldscherm worden geplaatst zonder dat zij hinderlijke interferentie veroorzaken. Iedere monitor wordt afzonderlijk gemeten, een individueel meetrapport is bij de luidsprekers gevoegd. Op de voorzijde bevinden zich een hoofdtelefoon aansluiting en een volumepotentiometer. Door het inpluggen van de hoofdtelefoon connector worden de luidsprekers automatisch uitgeschakeld.

De lage tonen weergever
De lage tonen weergever, zie figuur 8/10.2-13, heeft een diameter van 10 cm en is volledig magnetisch afgeschermd. De spoel is gewikkeld van speciale aluminium draad met een zeer lage temperatuurscoëfficiënt, zodat de weergave niet wordt beïnvloed door de temperatuur van de spoel.



Figuur 8/10.2-13: De lage tonen weergever in de StudioPhile DX4.

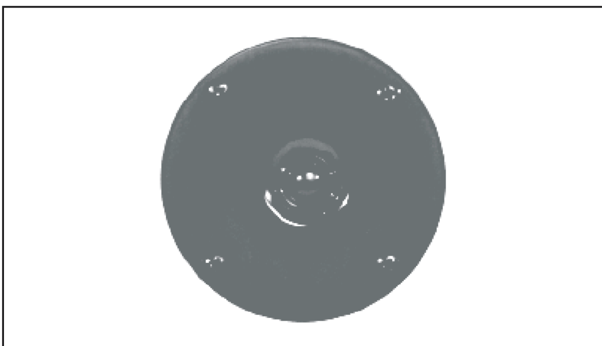
De conus is vervaardigd van polypropyleen met mineraalvezelvulling, zodat

10.2 Een mobiele audiostudio rond uw PC met M-Audio

een zeer harmonischenvrije trilling in het laag is gegarandeerd. De weergavekarakteristiek is geoptimaliseerd voor frequenties van 70 Hz tot ongeveer 3 kHz.

De hoge tonen weergever

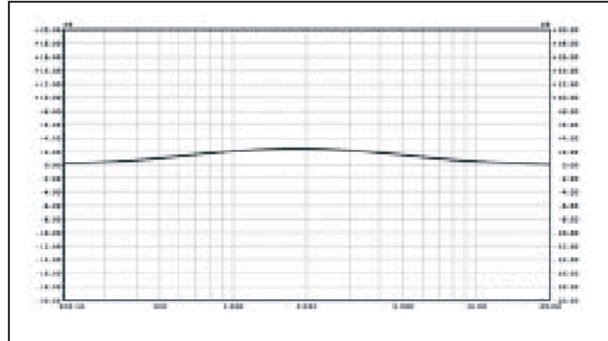
De hoge tonen weergever, zie figuur 8/10.2-14, is een dome tweeter met een diameter van 2,54 cm met een mylar conus en een volledige magnetische afscherming. Dankzij een speciale demping worden ongewenste resonanties zo goed als volledig onderdrukt.
Door gebruik te maken van de door M-Audio ontwikkelde en gepatenteerde “Wave Guide Optimage” technologie wordt de responstijd versneld, de fasekarakteristiek geoptimaliseerd en het stereobeeld verbeterd.



Figuur 8/10.2-14: De hoge tonen weergever in de studio monitor.

De “Mid-Boost” control

Met deze schakelaar op de achterzijde kunt u de weergave van de middenfrequenties aanpassen aan de eigenschappen van de luisterruimte (absorbtie door muren en vloerbedekking), waardoor het geluidsbeeld zowel in kale, harde kantoorruimtes als in aangeklede, gedempte woonkamers optimaal is. In figuur 8/10.2-15 is de weergavekarakteristiek van dit filter weergegeven.

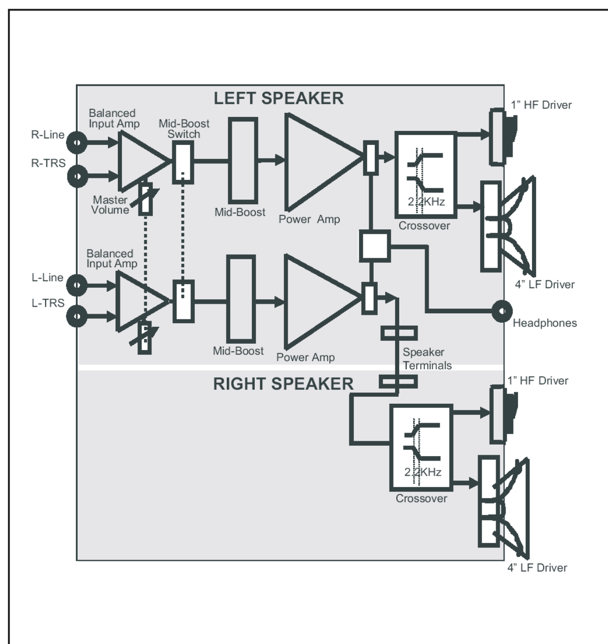


Figuur 8/10.2-15: De weergavekarakteristiek van het “Mid-Boost” filter.

De elektronica

In de linker box is de volledige elektronica ondergebracht, zie figuur 8/10.2-16:

– een gebalanceerde stereo voorversterker;
– de “Mid-Boost”-filters;
– de volumeregeling;
– de twee échte 18 W eindversterkers;
– de hoofdtelefoon aansluiting;
– de krachtige 230 V netvoeding.



Figuur 8/10.2-16: De elektronica is ondergebracht in de linker weergever.

10.2 Een mobiele audiostudio rond uw PC met M-Audio

Technische gegevens
De technische gegevens van deze weergevers:
- bandbreedte:
  70 Hz - 20 kHz
- ingangsgevoeligheid:
  100 mV voor 90 dB geluidsdruk op 1 m afstand
- vermogen:
  2 x 18 $W_{effectief}$ in 2 x 4 Ω
- dynamisch bereik:
  95 dB
- scheidingsfrequentie:
  2,8 kHz
- signaal/ruis verhouding:
  90 dB typisch
- ingangsimpedantie:
  20 kΩ, gebalanceerd
- ingangsimpedantie:
  10 kΩ, ongebalanceerd
- behuizing:
  MDF met vinyl afwerking
- afmetingen:
  21,5 cm x 14,6 cm x 15,9 cm
- gewicht:
  2,8 kg per box

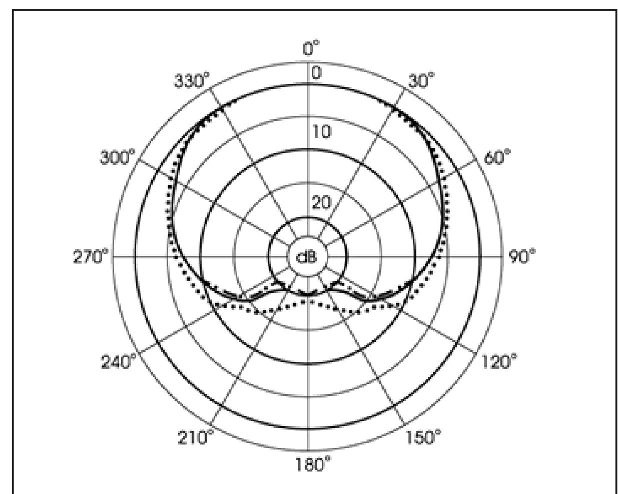
Nova

Kennismaking
De M-Audio Nova condensator microfoon, zie figuur 8/10.2-17, is gebaseerd op dezelfde technologieën als de professionele microfoons Luna en Solaris van M-Audio. Het 1,1 inch grote membraan is voorzien van een opgedampte laag goud en is gemonteerd in een koperen kooi. De cardioide karakteristiek en de FET-voorversterker met lage uitgangsimpedantie zorgen ervoor dat de M-Audio Nova ideaal is voor gebruik op moeilijke locaties. Stoorsignalen en lange kabels vormen immers geen probleem.



Figuur 8/10.2-17: De condensator microfoon Nova met ingebouwde voorversterker.

Cardioide karakteristiek
De Nova condensator microfoon heeft een symmetrische cardioide karakteristiek, voorgesteld in figuur 8/10.2-18. Dat betekent dat de gevoeligheid voor geluiden, die de microfoon via de achterzijde bereiken, minimaal is. De Nova is dus erg ongevoelig voor het beruchte verschijnsel dat "rondzingen" heet. Zoals uit de grafiek blijkt, is de cardioide grafiek vrijwel frequentie-onafhankelijk.

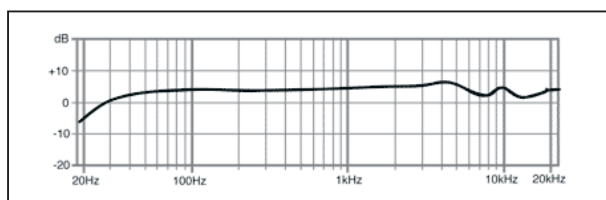


Figuur 8/10.2-18: De richtingskarakteristiek van de M-Audio Nova.

10.2 Een mobiele audiostudio rond uw PC met M-Audio

Frequentie karakteristiek

De M-Audio Nova heeft een vrijwel rechte frequentiekarakteristiek tussen 20 Hz en 18 kHz, zie figuur 8/10.2-19. De M-Audio Nova is dus breed inzetbaar, zowel voor het registreren van zang als voor het registreren van instrumenten.



Figuur 8/10.2-19: De frequentiekarakteristiek van de Nova microfoon.

Gebalanceerde XLR-uitgang

Het uitgangssignaal van de M-Audio Nova is gebalanceerd en laagimpedant. Het signaal wordt via de bijgeleverde professionele drie-polige XLR-kabel (zie figuur 8/10.2-20) aan de voorversterker aangeboden. Dank zij de lage impedantie kan de kabel zonder problemen worden verlengd. De gebalanceerde technologie zorgt voor een extreem hoge ongevoeligheid voor stoorsignalen, bijvoorbeeld van theaterspot dimmers.



Figuur 8/10.2-20: De meegeleverde professionele XLR-kabel.

48 V fantoom voeding noodzakelijk!

Zoals iedere condensator microfoon moet ook de M-Audio Nova worden gevoed met een gelijkspanning. De +48 V voedingsspanning voor de Nova wordt door middel van een technologie die “fantoom voeding” heet aangevoerd via de XLR-kabel.
De M-Audio voorversterkers DMP3 en MobilePre USB leveren deze 48 V fantoom voeding en zijn volledig compatibel met de Nova microfoon.

Technische gegevens

De voornaamste specificaties van deze microfoon zijn:

– technologie:
  groot-diafragma condensator microfoon
– karakteristiek:
  frequentie-onafhankelijke cardioide
– frequentiebereik:
  20 Hz - 18 kHz
– gevoeligheid:
  16 mV/Pa (-36 dB_V)
– maximale geluidsdruk voor 0,5 % vervorming:
  128 dB
– equivalent ruisniveau:
  14 dB (A-gemiddeld)
– uitgangsimpedantie:
  200 Ω
– belastingsimpedantie:
  1 kΩ min.
– voorversterker:
  klasse A instelling
– voeding:
  +48 V fantoom
– connector:
  driepens XLR, mannelijk
– afmetingen:
  52 mm x 185 mm
– gewicht:
  650 g

Fast Track USB

Kennismaking
De M-Audio Fast Track USB, voorgesteld in figuur 8/10.2-21, is een tweekanaals analoge mengversterker die het mengsignaal digitaliseert met 24 bit resolutie en een samplefrequentie van 48 kHz.



Figuur 8/10.2-21: De M-Audio Fast Track USB menger en digitiser.



Figuur 8/10.2-22: De voor- en achterzijde van de Fast Track USB.

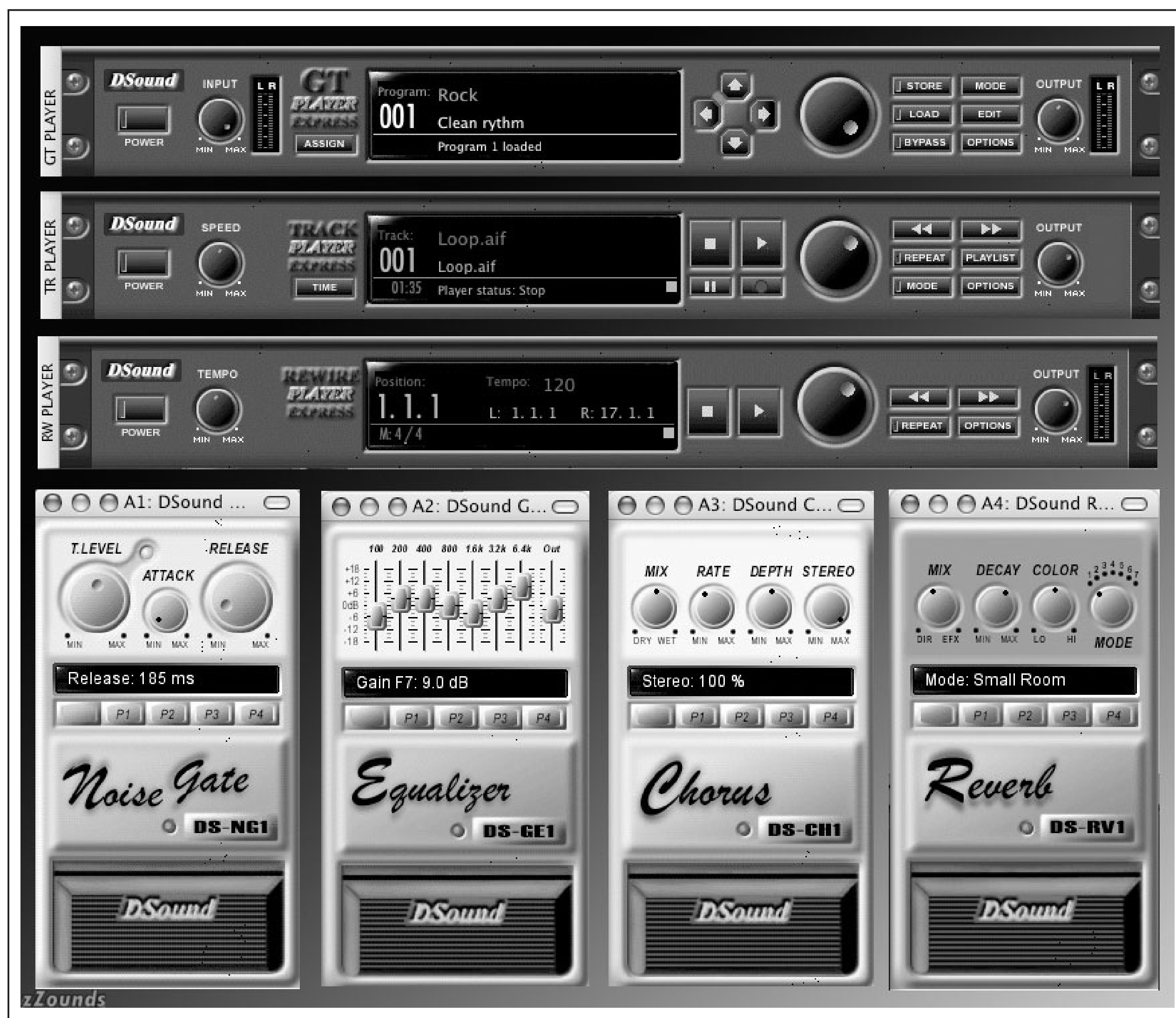
Op de ene ingang kunt u een gebalanceerde microfoon aansluiten, de tweede ingang is bedoeld voor een ongebalanceerd elektronisch instrument, zoals gitaar of toetsenbord. Deze tweede ingang kunt u echter omschakelen waardoor hij gaat werken als gebalanceerde LINE-ingang.
De M-Audio Fast Track USB is de goedkoopste oplossing om vocals en instrumentale samples toe te voegen aan de op uw harde schijf opgeslagen audio. De M-Audio Fast Track USB wordt gevoed uit de USB-bus van uw laptop en heeft geen externe voeding nodig.

Compatibiliteit
De Fast Track USB is bruikbaar onder Windows XP en Mac OS 10.2.8 of hoger.

Voor- en achterzijde
Op de voorzijde, zie figuur 8/10.2-22, ziet u de volumeregelaar voor de microfoon, twee LED’s die de aanwezigheid van microfoonsignaal en eventuele oversturing van deze ingang aangeven, de mixer potentiometer, de mono/stereo schakelaar, de 1/8" hoofdtelefoon uitgang en de niveau potentiometer voor het uitgangssignaal.
Op de achterzijde ziet u de USB-connector, de twee analoge uitgangen, de keuzeschakelaar voor ingang 2 (lijn of instrument), de 1/4" connector van deze ingang en de professionele gebalanceerde XLR-connector voor de microfoon.

Attentie
De M-Audio Fast Track USB levert géén fantoomvoeding op de XLR-connector. Gebruikt u een condensator microfoon die +48 V voeding nodig heeft, zoals de Nova, dan kunt u gebruik maken van de M-Audio MobilePre USB mengversterker + digitiser.

10.2 Een mobiele audiostudio rond uw PC met M-Audio



Figuur 8/10.2-23: De meegeleverde software “GT Player Express”.

GT Player Express software

Met de meegeleverde software “GT Player Express” (figuur 8/10.2-23) kunt u de met de Fast Track USB opgenomen samples mengen met twee andere op uw PC aanwezige geluidsbronnen. U kunt speciale effecten invoeren, de noise-gate inschakelen op de microfoon, chorus- en reverb-effecten toevoegen en het geluidsbeeld aanpassen met de achtkanaals equaliser. Standaard audiobestanden van het type WAV, AAC en MP3 kunt u met variabele snelheid afspelen.

Blokschema

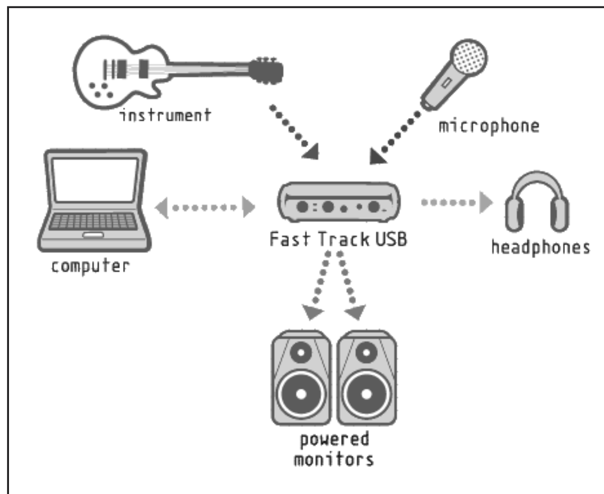
In figuur 8/10.2-24 is het blokschema rond de M-Audio Fast Track USB weergegeven. De analoge uitgangen kunt u eventueel rechtstreeks aansluiten op studio monitors, zoals de M-Audio Studio-Phile DX4.

Technische gegevens

De technische gegevens van dit apparaat zijn:

– sampling frequentie:
  44,1 kHz, 48 kHz

- resolutie:
  2 x 24 bit, 2 x 16 bit
- frequentiebereik:
  20 Hz - 20 kHz, ±0,2 dB
- microfoon in ingangsspanning:
  -2,2 dB max.



Figuur 8/10.2-24: Het blokschema rond de Fast Track USB.

- microfoon in signaal/ruis verhouding:
  100 dB typisch
- microfoon in dynamisch bereik:
  100 dB typisch
- microfoon in vervorming:
  0,005 % typisch
- microfoon in versterkingsregeling:
  50 dB
- microfoon in ingangsimpedantie:
  1 MΩ typisch
- instrument in ingangsspanning:
  +3,2 dB max.
- instrument in signaal/ruis verhouding:
  96 dB typisch
- instrument in dynamisch bereik:
  96 dB typisch
- instrument in vervorming:
  0,005 % typisch
- instrument in ingangsimpedantie:
  500 kΩ typisch
- line in ingangsspanning:
  +2,1 dB max.
- line in signaal/ruis verhouding:
  98 dB typisch
- line in dynamisch bereik:
  98 dB typisch
- line in vervorming:
  0,004 % typisch
- line in ingangsimpedantie:
  20 kΩ (gebalanceerd)
  10 kΩ (ongebalanceerd)
- line uit spanning:
  +2,0 dB max.
- line uit signaal/ruis verhouding:
  104 dB typisch
- line uit dynamisch bereik:
  104 dB typisch
- line uit vervorming:
  0,004 % typisch
- line uit overspraak:
  -100 dB typisch
- line uit uitgangsimpedantie:
  240 Ω typisch
- hoofdtelefoon uit spanning:
  2,1 $V_{top\text{-}tot\text{-}top}$ max.
- hoofdtelefoon uit signaal/ruis verhouding:
  103 dB typisch
- hoofdtelefoon uit vervorming:
  0,075 % typisch
- hoofdtelefoon uit uitgangsimpedantie:
  1 Ω max.
- software compatibiliteit:
  ASIO2, WDM, Kernel Streaming, Mac OS Core Audio

MobilePre USB

Kennismaking

De MobilePre USB, voorgesteld in figuur 8/10.2-25, is een zeer veelzijdige

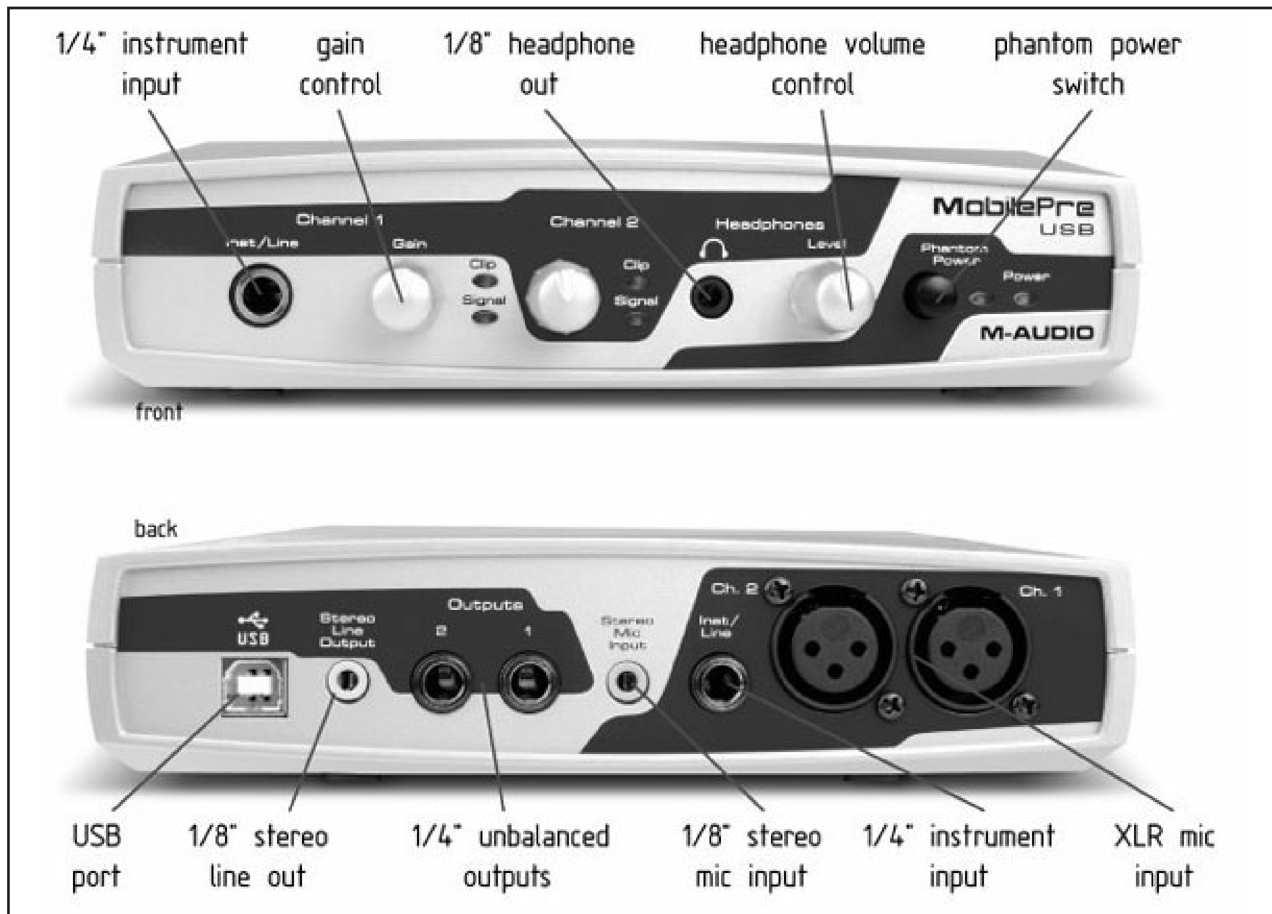
10.2 Een mobiele audiostudio rond uw PC met M-Audio

analoge voorversterker met ingebouwde 2 x 48 kHz digitiser. Het apparaat is volledig ontworpen om tegemoet te komen aan de eisen van mobiele geluidsrecording.



Figuur 8/10.2-25: De MobilePre USB mengversterker en digitiser.

Dank zij de drie soorten ingangen (microfoon, hoogimpedante lijningang, instrument ingang) en de mogelijkheid een fantoomvoeding te leveren zullen er weinig situaties zijn waarin de M-Audio MobilePre USB u in de steek laat. De meegeleverde software zorgt ervoor dat alle ingangssignalen zonder vertraging (zero latency) als streaming audio via USB naar uw laptop of desktop PC worden verzonden. De MobilePre USB wordt gevoed uit de USB-bus van uw laptop en heeft geen externe voeding nodig.



Figuur 8/10.2-26: De voor- en achterzijde van de MobilePre USB.

10.2 Een mobiele audiostudio rond uw PC met M-Audio

Compatibiliteit

De MobilePre USB is bruikbaar onder Windows 98SE, ME, 2000, XP en Mac OS 9.2.2 of hoger.

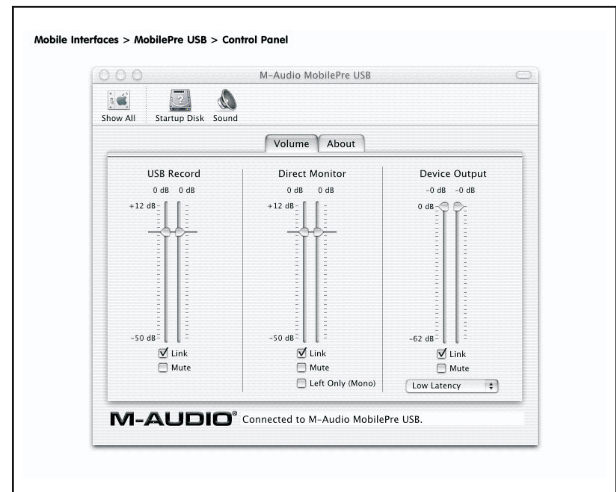
Voor- en achterzijde

De bedieningsorganen en connectoren zijn voorgesteld in figuur 8/10.2-26. Op de voorzijde zijn de twee volumeregelaars voor de twee analoge kanalen aanwezig. Een LED gaat branden als deze ingangen signaal ontvangen. Een tweede LED gaat branden als de ingangsversterkers worden overstuurd. Met de knop “phantom power” kunt u een voedingsspanning van +48 V op de twee XLR-ingangen zetten, waarmee u bijvoorbeeld de M-Audio Nova microfoon of andere condensator microfoons van voedingsspanning voorziet.

Device Control Panel

Hoewel de M-Audio MobilePre USB onder Windows XP en Mac OS 10.2.6 zogenaamd “class-compliant” is en het niet noodzakelijk is software te installeren, biedt het meegeleverde “Device Control Panel”, voorgesteld in figuur 8/10.2-27, extra functies.

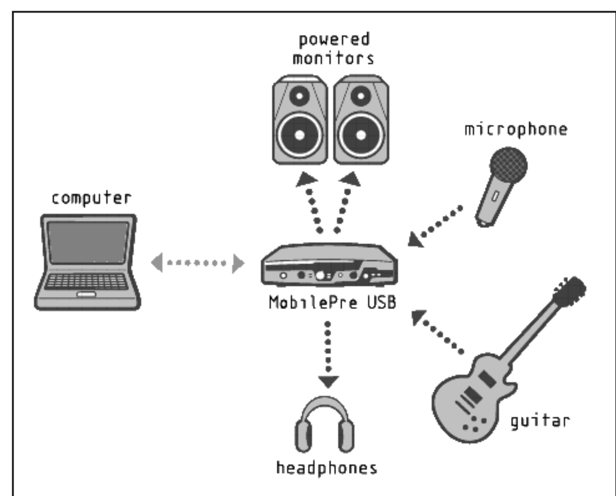
- USB Record:
  Hiermee kunt u het signaalniveau instellen dat vanuit de hardware naar uw laptop gaat.
- Direct Monitor:
  Controleert het volume dat naar de analoge uitgangsmonitor wordt gestuurd. Tussen de ingangen en deze monitor bestaat absoluut géén signaalvertraging, zodat deze uitgang geschikt is voor het aansturen van de hoofdtelefoon van een musicus.
- Device Output:
  Controleert het niveau van de playback uitgang van de hardware.



Figuur 8/10.2-27: Het venster van het “Device Control Panel”.

Blokschema

In figuur 8/10.2-28 is het blokschema rond de M-Audio MobilePre USB weergegeven. De analoge uitgangen kunt u eventueel rechtstreeks aansluiten op studio monitors, zoals de M-Audio Studio-Phile DX4.



Figuur 8/10.2-28: Het blokschema rond de MobilePre USB.

Technische gegevens

De technische gegevens van de MobilePre USB in het kort samengevat:

- sampling frequentie:

8 kHz, 9,6 kHz, 11,025 kHz, 12 kHz, 16 kHz, 22,05 kHz, 32 kHz, 44,1 kHz en 48 kHz
- resolutie:
  2 x 16 bit
- bandbreedte:
  20 Hz - 20 kHz, ±1,2 dB
- dynamisch bereik XLR-ingangen:
  91 dB typisch
- signaal/ruis verhouding XLR-ingangen:
  91 dB typisch
- totale harmonische vervorming XLR-ingangen:
  -80 dB typisch
- dynamisch bereik overige ingangen:
  96 dB typisch
- signaal/ruis verhouding overige ingangen:
  96 dB typisch
- totale harmonische vervorming overige ingangen:
  -78 dB typisch
- dynamisch bereik uitgangen:
  91 dB typisch
- signaal/ruis verhouding uitgangen:
  91 dB typisch
- totale harmonische vervorming uitgangen:
  -87 dB typisch
- software compatibiliteit:
  ASIO2, MME, Sound Manager, DirectX, Mac OS X Core Audio

DMP3

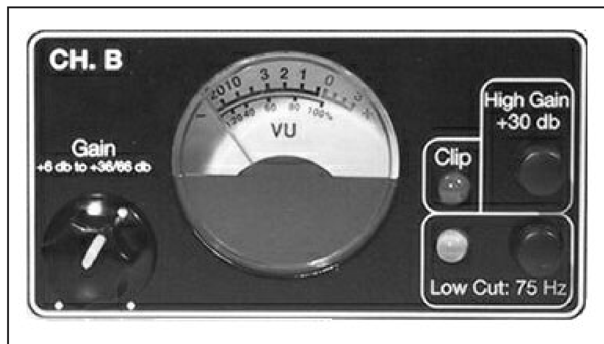
Kennismaking
De DMP3, zie figuur 8/10.2-29, is een analoge tweekanaals microfoon voorversterker + menger gebaseerd op de voorversterker technologie van M-Audio die de “Pro Audio Review Award” heeft gewonnen. Dank zij de analoge bandbreedte van 20 Hz tot 100 kHz kunt u de DMP3 inzetten in alle systemen, die digitaliseren met een samplingrate van 96 kHz, zoals de Transit USB. De M-Audio DMP3 heeft twee gebalanceerde XLR-ingangen die een fantoom voeding van +48 V kunnen leveren voor uw condensator microfoons, zoals de M-Audio Nova. De twee uitgangssignalen staan zowel gebalanceerd als ongebalanceerd ter beschikking voor verdere verwerking, bijvoorbeeld door de M-Audio Fast Track USB.



Figuur 8/10.2-29: De DMP3 analoge microfoonmenger met fantoomvoeding.

Instellingen per kanaal
De twee identieke microfoonversterkers hebben de volgende instellingen, zie figuur 8/10.2-30:
- Gain:
  instelling van de versterking tussen 6 dB en 36 dB
- High Gain:
  verhoogde versterking, bereik 36 dB tot 66 dB
- VU-meter:
  afgeregeld op het niveau van standaard digitale peak-meters, het nul-

punt ligt ongeveer 3 dB beneden het clipping-niveau van de versterker
- Clip LED:
  deze LED gaat branden als de ingangsspanning ongeveer 4 dB onder het clipping-niveau van de versterker ligt
- Low Cut:
  schakelt een laagsper filter in met -3 dB frequentie van 72 Hz en steilheid van 18 dB/octaaf



Figuur 8/10.2-30: De instellingen van de twee ingangskanalen.



Figuur 8/10.2-31: De ingangen voor de twee kanalen op de achterzijde van de DMP3.

De ingangen
De kanalen van de M-Audio DMP3 hebben twee ingangen, zie figuur 8/10.2-31:
- Gebalanceerde XLR (Mic IN):
  speciaal ontwikkeld voor condensator microfoons, zoals de M-Audio Nova met een ingangsimpedantie van 3 kΩ
- Ongebalanceerde 1/4" TRS (Direct IN):
  hoogimpedante 100 kΩ ingang voor elektronische gitaren en andere muziekinstrumenten, deze ingang heeft voorrang op de XLR-ingang

De uitgangen
De M-Audio DMP3 levert zowel gebalanceerde als ongebalanceerde uitgangen.
- Gebalanceerd:
  sluit de uitgangen af met een stereo 6,3 mm connector (1/4" TRS)
- Ongebalanceerd:
  sluit de uitgangen af met een mono 6,3 mm connector (1/4" TS)

Met de schakelaars CH.A Phase en CH.B Phase kunt u beide signalen 180° in fase draaien. Dit is belangrijk als de twee microfoons niet in fase staan en elkaars signalen verzwakken.

Fantoom voeding van +48 V
De M-Audio DMP3 levert, na indrukken van een knop, op beide XLR-uitgangen een fantoom voeding van +48 V voor het voeden van condensator microfoons, zoals de Nova.

Voor- en achterzijde
In figuur 8/10.2-32 worden de bedieningsknoppen en de connectoren op de voor- en achterzijde voorgesteld.

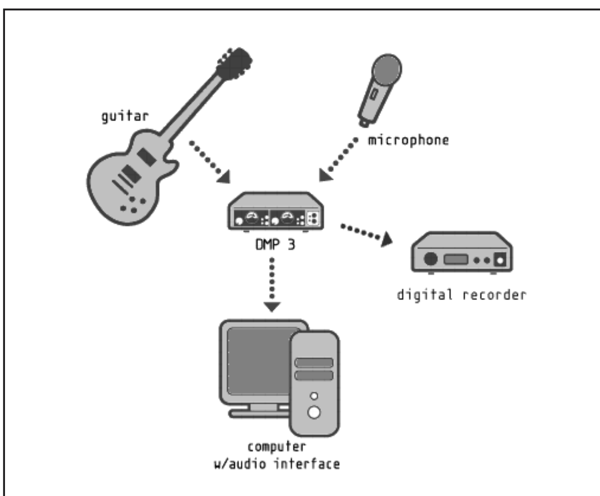
Blokschema
In figuur 8/10.2-33 is het blokschema rond de DMP3 weergegeven. De analoge uitgangen kunt u rechtstreeks aansluiten op de M-Audio digitisers, zoals de Fast Track USB.

Technische gegevens
De technische specificaties van deze analoge microfoonmenger zijn:

10.2 Een mobiele audiostudio rond uw PC met M-Audio



Figuur 8/10.2-32: De voor- en achterzijde van de DMP3.



Figuur 8/10.2-33: Het blokschema rond de DMP3.

- mic ingangen:
  gebalanceerd XLR, 3 kΩ
- direct ingangen:
  ongebalanceerd 6,3 mm, 100 kΩ
- ingangsspanning:
  +10 dB_v max.
- uitgangsspanning gebalanceerd:
  +22 dB_v max.
- uitgangsspanning, ongebalanceerd:
  +16 dB_v
- uitgangsimpedantie:
  500 Ω typisch
- versterking:
  66 dB max.
- clip-LED:
  4 dB onder clipping-niveau
- laagsper filter:
  72 Hz bij -3 dB
- steilheid laagsper filter:
  18 dB/octaaf
- totale harmonische vervorming:
  0,05 % bij minimale versterking en 1 kHz
- signaal/ruis verhouding:
  114 dB_a bij minimale versterking

- frequentiebereik:
  20 Hz - 80 kHz, ±1 dB
- voedingsspanning:
  9 V_{ac} via 1 A netstekkervoeding

Meer informatie

De prijzen van de M-Audio producten, exclusief 19% BTW:

- Transit USB: € 83,19
- Sonica Theater: € 83,19
- StudioPhile DX4: € 167,23
- Nova: € 108,40
- Fast Track USB: € 108,40
- MobilePre USB: € 150,42
- DMP3: € 234,45

De M-Audio apparaten worden in Nederland en Vlaanderen uit voorraad geleverd door:

Vego VOF
Postbus 32.014
6370 JA Landgraaf (NL)
Tel: 045-533.22.00
Fax: 045-533.22.02
E-mail: vego_vof@compuserve.com
Internet: www.vego.nl/m-audio

10.2 Een mobiele audiostudio rond uw PC met M-Audio